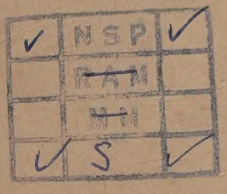
7/c

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

4
TOMUL XIII
1961

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
SERIA
BIOLOGIE VEGETALĂ



EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

4

TOMUL XIII

1961

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

COMITETUL DE REDACȚIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ȘT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.; T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.; C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.; CORALIA NIȚESCU — *secretar tehnic de redacție.*

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
Seria BIOLOGIE VEGETALĂ
Apare de 4 ori pe an

REDACȚIA:
BUCUREȘTI, CALEA VICTORIEI nr. 125
Telefon 14.54.90

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XIII, nr. 4 1961

SUMAR

Pag.

T. BORDEIANU, I. TARNAVSCHI, I. F. RADU, ECATERINA BUMBAC, M. BOTEZ şi ANA MARIN, Studiu privind repausul de iarnă şi pragul biologic la mugurii floriferi de cais 427

DORINA COSMA, VIOREL SORAN şi MARIA RADOVICI, Observaţii cu privire la existenţa unui strat viu de celule în tegumentele seminale . . . 441

D. SĂNDOIU, H. SLUŞANSCHI, ILEANA RAIU şi LIVIA MILIŢESCU, Influenţa secetei experimentale din sol, în diferite faze de vegetaţie, asupra producţiei şi acumulării componentelor chimice la orz 449

C. C. GEORGESCU, I. CATRINA şi V. TUTUNARU, Cercetări asupra procesului de refacere a coroanei şi a intensităţii de transpiraţie a molizilor atacaţi de *Lymantria monacha* L. 467

I. POPESCU-ZELETIN, V. G. MOCANU şi S. PUIU, Cercetări privind structura şi dinamica creşterii radiale în perioada de vegetaţie la arborete de *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier (cv. 'marilandica') 477

N. ZAMFIRESCU şi ST. URTILĂ, Influenţa luminii asupra absorbţiei fosforului la porumb şi soia determinată cu ajutorul izotopului P^{32} 507

N. SĂLĂGEANU şi L. ATANASIU, Despre fotosinteza la frunzele persistente ale unor specii în decursul iernii 517

PETRE DIACONU, O metodă expeditivă pentru determinarea viabilităţii polenului de porumb 529

LUCIAN GRUIA, Alge noi pentru flora R.P.R. (I) 539

ANA HULEA şi MARINA NEAGU-ŢÎRCOVNICU, Contribuţii la cunoaşterea microflorei de pe plantele de in 547

INDEX ALFABETIC 561

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

SÉRIE

BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XIII, nº 4 1961

SOMMAIRE

Page

T. BORDEIANU, I. TARNAVSCHI, I. F. RADU, ECATERINA BUMBAC, M. BOTEZ et ANA MARIN, Etude du repos hivernal et du seuil biologique des bourgeons à fleurs de l'abricotier 427

DORINA COSMA, VIOREL SORAN et MARIA RADOVICI, Observations relatives à l'existence d'une couche de cellules vivantes dans les téguments séminaux 441

D. SĂNDOIU, H. SLUŞANSCHI, ILEANA RAIU et LIVIA MILIŢESCU, Influence de la sécheresse expérimentale du sol, à différentes phases de la végétation de l'orge, sur le rendement et l'accumulation des composants chimiques dans la plante 449

C. C. GEORGESCU, I. CATRINA et V. TUTUNARU, Recherches sur le processus de restitution de la couronne et sur l'intensité de la transpiration des épicéas attaqués par *Lymantria monacha* L. 467

I. POPESCU-ZELETIN, V. G. MOCANU et S. PUIU, Recherches sur la structure et la dynamique de l'accroissement radial pendant la période de végétation d'un peuplement de *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier (cv. 'marilandica') 477

N. ZAMFIRESCU et ST. URTILĂ, Influence de la lumière sur l'absorption du phosphore par les plantes de maïs et de soja, déterminée à l'aide de l'isotope P^{32} 507

N. SĂLĂGEANU et L. ATANASIU, De la photosynthèse de quelques espèces à feuilles persistantes, en hiver 517

PETRE DIACONU, Une méthode expéditive pour déterminer la viabilité du pollen du maïs 529

LUCIAN GRUIA, Algues nouvelles pour la flore de la République Populaire Roumaine (I) 539

ANA HULEA et MARINA NEAGU-ŢÎRCOVNICU, Contribution à l'étude de la mycoflore parasite des plantes de lin 547

INDEX ALPHABÉTIQUE 561

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

СЕРИЯ

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XIII, № 4 1961

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Т. БОРДЕЯНУ, И. ТАРНАВСКИ, И. Ф. РАДУ, ЕКАТЕРИНА БУМБАК, М. БОТЕЗ и АНА МАРИН, Исследование зимнего покоя и биологического порога у цветочных почек абрикоса . . . 427

ДОРИНА КОСМА, ВИОРЕЛ СОРАН и МАРИЯ РАДОВИЧ, Замечания относительно существования слоя живых клеток в семенных оболочках 441

Д. САНДОЙУ, Х. СЛУШАНСКИЙ, ИЛЯНА РАЙУ и ЛИВИА МИЛИЦЕСКУ, Влияние искусственной почвенной засухи в различных вегетационных фазах на урожай ячменя и на накопление в нем химических компонентов 449

К. К. ДЖОРДЖЕСКУ, И. КАТРИНА и В. ТУТУНАРУ, Изучение процесса восстановления кроны и интенсивности транспирации у поврежденных монашенкой (Lymantria monacha L.) елей 467

И. ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН, В. Г. МОКАНУ и С. ПУЙУ, Изучение структуры и динамики радиального прироста в течение вегетационного периода в древостоях Populus × euramericana (Dode) Guinier (cv. 'marilandica') 477

Н. ЗАМФИРЕСКУ и С. УРТИЛЭ, Влияние света на поглощение фосфора у кукурузы и сои, определенное с помощью изотопа P^{32} 507

Н. СЭЛЭДЖЯНУ и Л. АТАНАСИУ, О фотосинтезе у неопадающих листьев некоторых видов в течение зимы 517

ПЕТРЕ ДИАКОНУ, Быстрый метод определения жизнеспособности пыльцы кукурузы 529

ЛУЧИАН ГРУЯ, Новые для флоры РНР формы водорослей (I) 539

АНА ХУЛЯ и МАРИНА НЯГУ-ЦЫРКОВНИКУ, К изучению грибной флоры растений льна 547

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 561

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

STUDIU PRIVIND REPAUSUL DE IARNĂ ŞI PRAGUL BIOLOGIC LA MUGURII FLORIFERI DE CAIS

DE

T. BORDEIANU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.,
I. TARNAVSCHI, I. F. RADU, ECATERINA BUMBAC, M. BOTEZ şi ANA MARIN

Comunicare prezentată în şedinţa din 14 iunie 1961

În ciclul anual al pomilor se disting două perioade principale, şi anume : perioada de vegetaţie şi perioada de repaus. Între acestea există alte două perioade — de trecere.

În perioada de vegetaţie, în organele pomilor se formează şi se acumulează materia organică necesară creşterii şi dezvoltării organelor existente, formării de organe noi, precum şi diferenţierii acestora.

În perioada de repaus, în ţesuturile vii ale pomilor se desfăşoară procese de ordin fiziologic şi biochimic, care asigură atît viaţa însăşi a pomilor cît şi trecerea, la timpul potrivit, de la starea de repaus la starea de vegetaţie.

Intrarea şi ieşirea dintr-o perioadă în alta, pe lîngă alţi factori, este direct condiţionată de temperatură. Manifestarea temperaturilor extreme, pozitive şi negative, precum şi durata lor în timp influenţează intensitatea proceselor de creştere şi dezvoltare în perioada de vegetaţie şi durata perioadei de repaus ; ele determină de asemenea şi aria de răspîndire a speciilor pomicole.

Problema repausului de iarnă, precum şi aceea a pragului biologic au fost studiate de numeroşi cercetători. Rezultatele obţinute diferă însă de la un autor la altul, din care cauză nu pot fi considerate decît ca date orientative pentru condiţiile şi speciile pomicole cu care s-a experimentat.

Rezultatele respective nu pot fi deci generalizate şi, ca atare, nu pot conduce la stabilirea unor reguli privind intrarea şi ieşirea mugurilor din perioada de repaus, întrucît natura şi intensitatea proceselor metabolice

ce se desfăşoară în ţesuturile vii ale pomilor, atît în perioada de vegetaţie cît şi în cea de iarnă, sînt extrem de variate.

Datorită acestui fapt s-a considerat necesară luarea în studiu a problemei rapausului de iarnă al mugurilor florali la cais, precum şi aceea a stabilirii pragului biologic, în condiţiile de la noi.

Procesul creşterii şi dezvoltării plantelor, fiind bazat pe multiplicarea celulelor, considerăm că intrarea în perioada de vegetaţie a pomilor trebuie să fie corelată cu procesul diviziunii celulare. Ca urmare, studiul s-a bazat pe observaţii fenologice şi mai ales pe analize microscopice.

Cercetările au fost începute în luna ianuarie 1958 şi continuate pînă la sfîrşitul lunii aprilie 1960.

MATERIALUL ŞI METODA DE LUCRU

Au fost luate în studiu patru soiuri de cais, cu perioada de înflorire eşalonată, şi anume : Tîrzii de Bucureşti, Falcă roşie, Ananas şi Umberto ; la începutul cercetărilor, pomii altoiţi pe corcoduş şi cultivaţi pe acelaşi agrofond în plantaţia Institutului agronomic „N. Bălcescu" erau în vîrstă de 14 ani.

Paralel, studiul a cuprins pomi din aceleaşi soiuri în vîrstă de 2—3 ani, altoiţi tot pe corcoduş, dar crescuţi în ghivece.

Prin faptul că R. W. G a r t n e r (7) stabileşte că diviziunea celulară la plantele pomicole începe deasupra temperaturilor de 4,5°, iar I u. L. G u j e v (8) şi L. I. S e r g h e e v (18), (19), (20) susţin că majoritatea speciilor pomicole trebuie să petreacă un timp oarecare în condiţii de temperatură sub 10°, pentru ca în primăvara următoare să înflorească, în experienţă au fost studiaţi : mugurii de rod luaţi în condiţiile de livadă, deci supuşi variaţiilor de temperatură din cursul iernii ; mugurii de rod de pe ramuri menţinute un timp oarecare în condiţii de temperatură de 5—7°, favorabile pregătirii pentru înflorire (sub 10°) şi mugurii de pe ramurile ţinute în condiţii de temperatură de 17—18°.

Ca atare, experienţa a cuprins patru variante :

V_1, studiul mugurilor de rod recoltaţi în condiţii de livadă ;

V_2, studiul mugurilor de rod menţinuţi în condiţii de temperatură de 5—5,5° ;

V_3, studiul mugurilor de rod menţinuţi în condiţii de temperatură de 6,5—7° ;

V_4, studiul mugurilor de rod menţinuţi în condiţii de temperatură de 17—18°.

Pentru realizarea temperaturilor de 5—7° şi 17—18°, ramurile şi pomii de 2 ani în ghivece au fost introduşi în boxe speciale din sera Institutului de cercetări agronomice (I.C.A.R.) menţinîndu-le astfel pînă la înflorire sau pînă la uscarea mugurilor.

Pentru asigurarea unor condiţii optime de lumină, boxele respective din seră au fost iluminate şi artificial.

Ramurile şi pomii cultivaţi în ghivece au fost introduşi în boxele corespunzătoare din seră toamna, la intervale din 8 în 8 zile, iar începînd din luna ianuarie, din 5 în 5 zile. Stabilirea intervalelor respective a fost determinată de numărul caişilor cultivaţi în ghivece.

În cazul tuturor variantelor, mugurii au fost recoltaţi din 8 în 8 zile, fixaţi, imparafinaţi, secţionaţi longitudinal în secţiuni de 8—10 μ, colorați cu hematoxilină şi cercetaţi la microscop pentru determinarea naturii ţesuturilor şi stării celulelor, în special a celulelor-mame polinice.

Analiza microscopică a mugurilor recoltaţi direct de pe pomii din livadă (V_1) s-a făcut în ziua cînd s-au introdus în seră mugurii (ramuri) din V_3 şi V_4 şi anume în ambii ani la : 3.XI ; 10.XI ; 17.XI ; 25.XI ; 2.XII ; 10.XII ; 16.XII ; 23.XII ; 30.XII ; 10.I ; 15.I ; 20.I ; 27.I ; 3.II ; 10.II.

Analiza microscopică a mugurilor din V_3 şi V_4 s-a făcut la un interval de 10—12 zile de la introducerea mugurilor în seră, cînd erau create condiţiile necesare ieşirii lor din repausul de iarnă.

Concomitent, s-au făcut observaţii fenologice asupra pomilor şi s-a înregistrat temperatura în condiţiile celor patru variante.

Observaţiile iniţiale au arătat că la pomii cultivaţi în ghivece şi menţinuţi în condiţiile de temperatură de 5—5,5°, cu toate că au ieşit din starea de repaus la sfîrşitul anului 1958, n-au manifestat nici un fel de pregătire pentru diviziunea celulară. Volumul mugurilor pe pomii respectivi nu s-a mărit, iar mugurii au mucegăit.

În luna martie 1959, după scoaterea pomilor respectivi în livadă, mugurii au pornit în vegetaţie. Acest fapt a dus la concluzia că temperatura de 5—5,5°, cu toate că se află deasupra limitei de 4,5°, stabilită în acest sens de R. W. G a r t n e r (7) pentru plantele pomicole în general, este insuficientă pentru declanşarea diviziunii celulare, deci pentru pornirea în vegetaţie a caişilor. Pe acest considerent, V_2 a fost scoasă din experienţă în cursul anului 1959—1960.

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI INTERPRETAREA LOR

Întrucît creşterea pomilor se caracterizează prin transformări morfologice şi acumulări cantitative, momentul intrării în perioada de repaus este dezbătut mult în literatură. Astfel, I u. L. G u j e v (8) susţine că plantele pomicole intră în perioada de repaus cu mult înainte de căderea frunzelor. P o t a p e n k o (citat după (8)) şi P. U r s u l e n k o (citat după (8)) arată că în zona centrală din U.R.S.S. pomii intră în stare de repaus biologic la sfîrşitul verii, atunci cînd condiţiile extreme sînt încă favorabile vegetaţiei şi susţin că acest moment este legat de încetarea creşterii şi maturării lăstarilor.

În cadrul studiului de faţă, analiza preparatelor microscopice a scos însă în evidenţă că la încetinirea sau încetarea creşterii lăstarilor din livadă, conul de creştere al mugurilor de rod suferă încă schimbări morfologice, în sensul apariţiei organelor florale. De-abia la îngălbenirea şi începutul căderii frunzelor se observă încetarea modificărilor morfologice în interiorul mugurelui; în această perioadă, ţesuturile meristematice ale organelor florale se transformă, şi în primordiile androceului iau naştere prin diferenţiere ţesuturi specializate (fig. 1) iar în cavitatea uniloculară ovariană apar primordiile ovulului (fig. 2).

Aceste modificări permit să se tragă concluzia că, în condiţiile de la noi, pomii intră în repaus nu în momentul încetării creşterii lăstarilor, cum afirmă G u j e v, P o t a p e n k o, U r s u l e n k o, ci mai tîrziu, în epoca îngălbenirii şi căderii frunzelor.

În cadrul experienţei urmărite, intrarea în repaus a mugurilor de rod la cais a variat în funcţie de soi şi condiţiile climatice anuale. Astfel, în condiţiile anului 1958, intrarea în repaus la soiul Falcă roşie a început la 10.X, la Ananas — la 21.X, iar la soiurile Umberto şi Tîrzii de Bucureşti — la 27.X (tabelul nr. 1).

În anul 1959, intrarea în repaus a început la soiul Falcă roşie la 2.X, la Ananas — la 9.X, la Umberto — la 17.X, şi la soiul Tîrzii de Bucureşti — la 20.X (tabelul nr. 1).

Analiza microscopică a arătat că, după datele menţionate mai sus, la mugurii din V_1, un timp îndelungat în interiorul celulelor nu s-a observat nici un fel de diviziune sau alte fenomene legate de stratul tapet şi ţesutul sporogen, care marchează începutul ieşirii din starea de repaus.

Atît la V_1, cît şi la V_3 şi V_4 activitatea celulară nu încetează totuşi complet. Se observă o creştere de intensitate redusă a celulelor, mai accentuată în V_1.

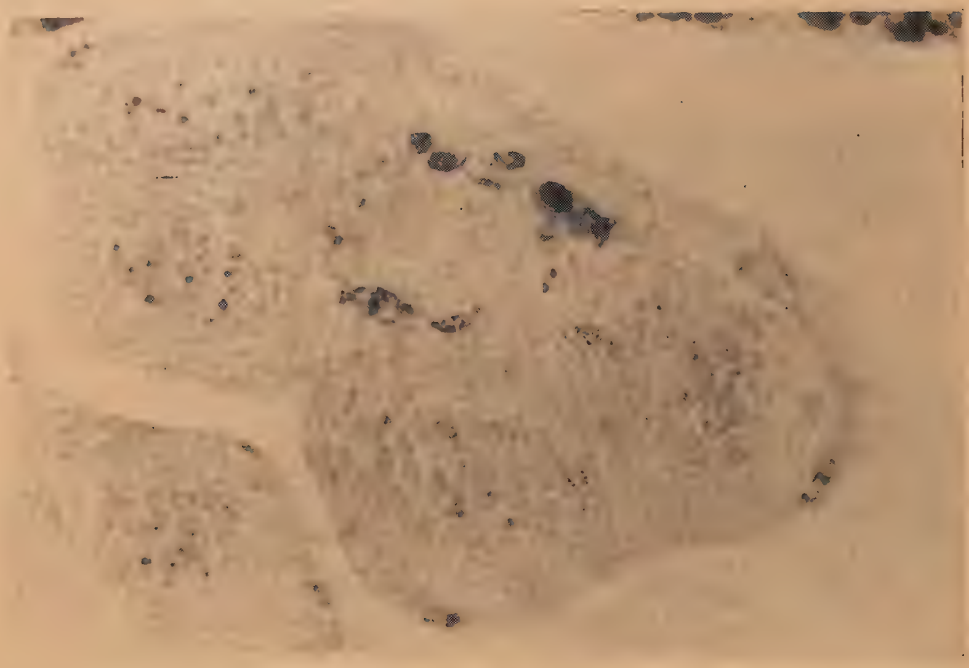


Fig. 1. — Ultima manifestare de activitate intensă celulară, care are ca rezultat diferențierea țesuturilor ce intră în structura staminei.

Fig. 2. — Apariția primordiilor de ovul în cavitatea unilocular ă ovariană.

Merită să fie subliniat faptul că la analiza microscopică a mugurilor din V_3 și V_4 un număr mare de celule și primordii florale au prezentat anomalii în sensul că celulele erau lipsite de conținut sau pe cale de golire, iar nucleul celulelor din țesutul arhisporal redus și situat excentric (fig. 3).

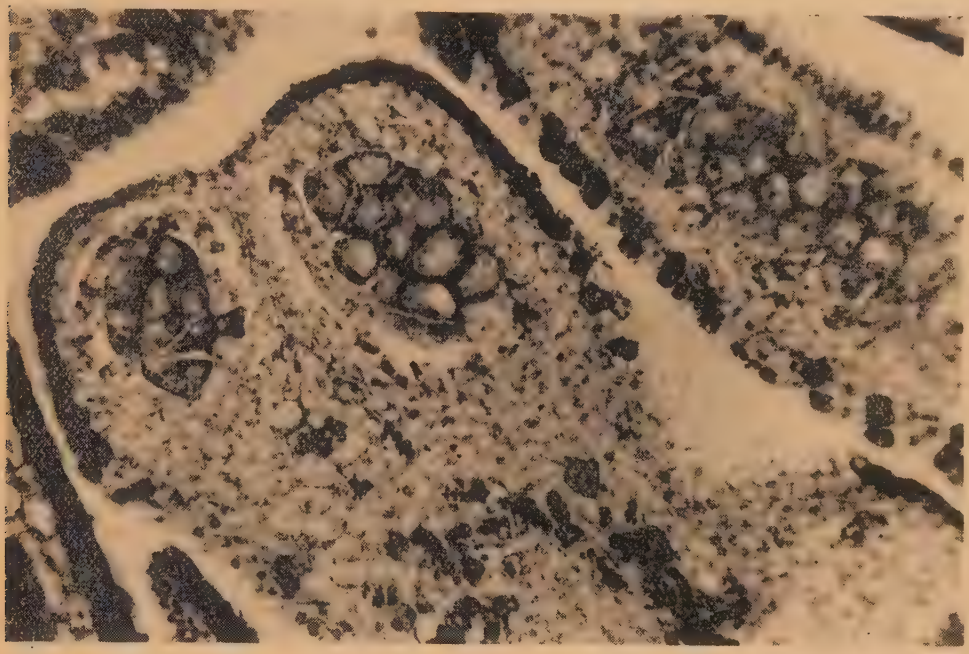


Fig. 3. — Anomalii în primordiile florale.

Credem că acest fapt se datorește menținerii mugurilor respectivi în condiții de temperatură ridicată înainte de ieșirea din starea de repaus, fapt care confirmă cele susținute de L. I. Sergheev (18).

Această situație s-a remarcat atît la mugurii de pe ramurile din V_3 și V_4, cît și la cei de pe pomii de 2—3 ani cultivați în ghivece. Mugurii de pe ramurile luate din livadă imediat după căderea frunzelor, după un timp oarecare se uscau și cădeau, iar la pomii cultivați în ghivece, cu toate că erau turgescenți, rămîneau mici și cădeau de-abia în primăvară.

Din aceste date rezultă că, în condițiile anului 1958, această situație a durat pînă la data de 16.XII, pentru soiurile Tîrzii de București, Falcă roșie și Ananas și pînă la 23.XII, pentru soiul Umberto, cînd celulele stratului tapet au manifestat simptome de activitate.

În anul 1959, fenomenul respectiv a durat pînă la 26.XI, pentru soiurile Tîrzii de București și Falcă roșie, 30.XI, pentru soiul Ananas și 8.XII, pentru soiul Umberto.

Datele corespunzătoare au fost considerate drept început de ieșire din starea de repaus a mugurilor.

Din valorile cuprinse în tabelul nr. 1, rezultă că durata repausului adînc de iarnă în anii 1958 şi 1959 a fost de 37—50 de zile pentru soiul Tîrzii de Bucureşti, 56—67 de zile pentru soiul Falcă roşie, 52—56 de zile pentru soiul Ananas şi de 52—57 de zile pentru soiul Umberto.

În V_1, la mugurii recoltaţi direct din condiţii de livadă, la începutul ieşirii din starea de repaus sezisat pe cale microscopică, nu se observă nici o modificare morfologică.

La mugurii din V_3 şi V_4, menţinuţi în condiţii de temperatură mai ridicată decît în livadă, după un timp de 7—14 zile de la introducerea în seră se înregistrează o umflare a mugurilor. De aici se poate deduce că ieşirea din repaus a mugurilor are loc în fapt cu 7—14 zile înainte de manifestările morfologice externe exprimate prin umflarea lor.

Analiza microscopică a mugurilor a dovedit mai departe că diviziunea celulelor-mame polinice nu începe imediat după înregistrarea ieşirii din starea de repaus.

Între momentul ieşirii din starea de repaus şi momentul începerii diviziunii meiotice există o perioadă de pregătire în acest scop a celulelor-mame polinice.

Din tabelul nr. 1 se constată că în această perioadă, procentul de muguri ieşiţi din starea de repaus creşte progresiv. Această creştere este în funcţie de soi şi în legătură directă cu mersul temperaturii.

În această perioadă de pregătire celulele cresc intens şi se înregistrează şi o creştere în volum a mugurilor, fără ca să înceapă şi umflarea lor. Această constatare confirmă observaţiile făcute de I. I. Tumanov (24) că, atunci cînd organismul se pregăteşte să treacă la creştere, la exterior nu se manifestă nimic evident. Rezultă că procesul de creştere în volum a celulelor nu este corelat cu modificări în dimensiunile mugurelui, de aşa natură ca să poată fi percepute cu ochiul liber.

Tabelul

Repausul de iarnă, ieşirea din perioada

Soiul	Anul	Repausul de iarnă					Dinamica		
		data intrării în repaus	data ieşirii din repaus	durata repausului (zile)	suma temperaturilor cuprinse între 0 şi 10°	nr. zile cu temperaturi cuprinse între 0 şi 10°	data observaţiei	% muguri porniţi în vegetaţie	data observaţiei
Tîrzii de Bucureşti	1958	27.X	16.XII	50	120,1	27	16.XII	44	30.XII
	1959	20.X	26.XI	37	113,1	26	26.XI	38	26.XII
Falcă roşie	1958	10.X	16.XII	67	184,4	38	16.XII	25	30.XII
	1959	2.X	26.XI	56	171,1	41	26.XI	22	26.XII
Ananas	1958	21.X	16.XII	56	137,0	34	16.XII	40	30.XII
	1959	9.X	30.XI	52	140,4	33	30.XI	34	26.XII
Umberto	1958	27.X	23.XII	57	124,2	30	23.XII	20	30.XII
	1959	17.X	8.XII	52	123,0	31	8.XII	15	26.XII

După cum se constată din datele trecute în tabelul nr. 1, perioada de pregătire pentru diviziunea meiotică a celulelor variază între 28 şi 67 de zile, în funcţie de soi şi condiţiile meteorologice ale anului.

La soiul Tîrzii de Bucureşti, perioada respectivă a fost de 28 de zile în anul 1958—1959 şi de 38 de zile în anul 1959—1960. La soiul Falcă roşie, durata respectivă a fost — de 39 şi 64 de zile, la soiul Ananas — de 39 şi 60 de zile, la soiul Umberto — de 60 şi 67 de zile.

Această perioadă de pregătire se prelungeşte mai mult sau mai puţin datorită faptului că procesele de activitate care determină diviziunea meiotică sînt de lungă durată şi pentru acest proces este nevoie de o temperatură mai ridicată.

În această perioadă se produc schimbări vizibile în celule în ceea ce priveşte metabolismul. În preajma diviziunii, celula-mamă polinică trece prin perioada de maturaţie, care duce la diviziunea ei. Fiecare fază următoare de dezvoltare a celulei, cere la rîndul ei anumite condiţii proprii, legate de caracterul şi intensitatea reacţiilor metabolice. În acest interval celula şi nucleul cresc în volum cu o intensitate mai mare. Prin faptul că întreg conţinutul ţesutului tranzitoriu se izolează de stratul tapet, iar ţesutul sporogen creşte în volum, se poate presupune că ţesutul sporogen începe să se hrănească pe seama celui tranzitoriu. În acest interval de timp se observă o mărire însemnată a nucleului din celulele-mame polinice şi un început de structurare a nucleilor, ceea ce indică trecerea lor în profaza primei diviziuni de maturaţie (fig. 4).

Faptul că la sfîrşitul acestui interval celulele se află în preajma diviziunii a fost demonstrat şi pe altă cale. Celulele-mame polinice din mugurii soiului Tîrzii de Bucureşti, recoltaţi (cu ramură) pe data de 6.I.1959 şi introduşi în seră în condiţii de temperatură de 17—18° (V_4), au fost capa-

nr. 1

de repaus şi dinamica ei la cais

ieşirii din repaus a mugurilor de rod								Începutul procesului de diviziune meiotică		suma temperaturilor pozitive peste 6,5° de la ieşirea din repaus
% muguri porniţi în vegetaţie	data observaţiei	% muguri porniţi în vegetaţie	data observaţiei	% muguri porniţi în vegetaţie	data observaţiei	% muguri porniţi în vegetaţie	durata în zile a perioadei de pregătire pentru activarea creşterii	data observaţiei	% muguri cu celulele în diviziune	
69	10.I	87	—	—	—	—	28	13.I	—	104,2
74	3.I	83	—	—	—	—	38	3.I	90	117,4
61	10.I	84	15.I	91	20.I	94	39	24.I	—	117,6
62	3.I	81	20.I	89	25.I	98	64	29.I	96	137,7
63	10.I	75	15.I	82	20.I	89	39	24.I	—	117,6
66	3.I	82	20.I	88	25.I	97	60	29.I	93	137,7
37	10.I	56	15.I	61	20.I	66	60	21.II	—	102,5
38	3.I	59	25.I	72	8.II	23	67	13.II	87	133,3

bile ca numai după o zi să treacă prin cele două diviziuni de maturaţie, încît să apară stadiul de tetradă cu stratul tapet parţial resorbit (fig. 5 şi 6).

Prin urmare, dacă se constată la microscop situaţia amintită mai sus şi dacă survine o temperatură de peste 6,5°, atunci cu siguranţă începe diviziunea, deci încep procesele legate de activarea creşterii.

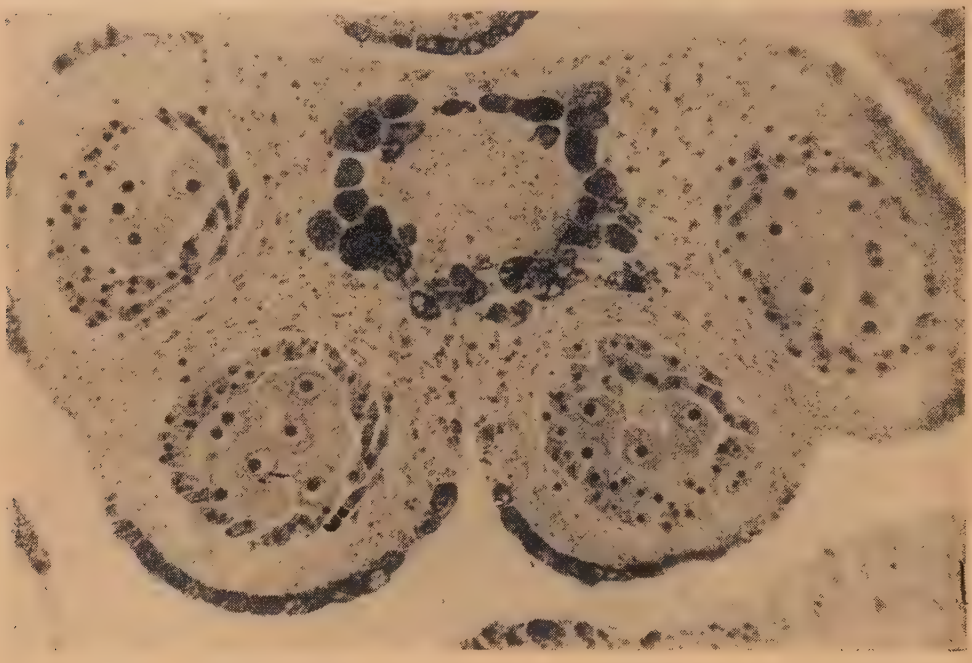


Fig. 4. — Nucleii celulelor-mame polinice măriţi, cu început de structurare.

În condiţiile de livadă acest proces a avut loc la 13.I.1959 (deci cu 7 zile mai tîrziu) pentru soiul Tîrzii de Bucureşti, la 24.I pentru Falcă roşie şi Ananas, la 21.II pentru Umberto. În condiţiile anului 1960, acest proces a avut loc, respectiv, la 3.I, 29.I şi 13.II.

Mugurii de pe ramurile recoltate din livadă şi de la pomii din ghivece, introduşi din toamnă pînă la 16.XII în 1958 şi pînă la 26.XI în 1959, n-au manifestat nici un semn de pornire în vegetaţie în condiţiile de seră la temperatura de 6,5—7° (V_3). Acest fapt constituie o dovadă că în condiţii de livadă în intervalul respectiv mugurii de rod nu şi-au terminat încă repausul de iarnă.

Prin analiza microscopică s-a stabilit că la mugurii, atît de pe ramurile recoltate din livadă, cît şi la pomii cultivaţi în ghivece, puşi în aceleaşi condiţii după aceste date (16.XII.1958 şi 26.XI.1959) celulele intră în diviziune în interval de 10—14 zile.

Deci temperatura de 6,5—7° este suficientă pentru începerea activităţii celulelor-mame polinice; ea nu asigură totuşi condiţiile necesare

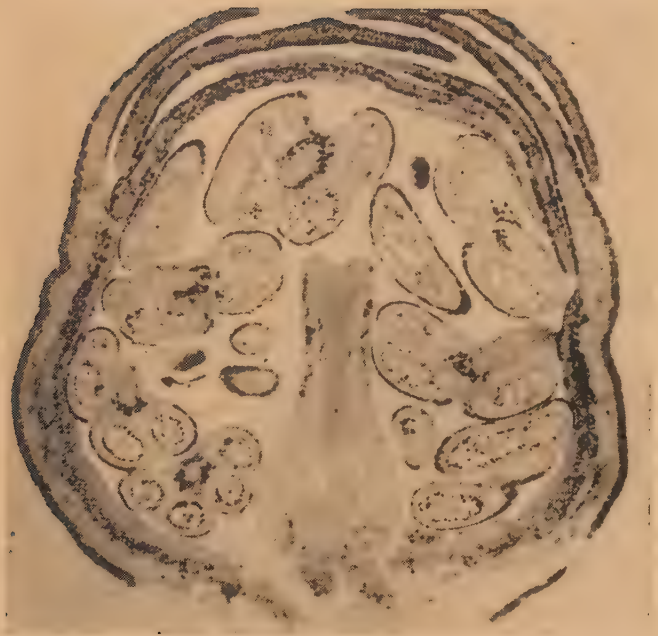


Fig. 5. — Secțiune longitudinală printr-un primordiu floral, în care celulele-mame polinice sînt în diviziunile de maturație.

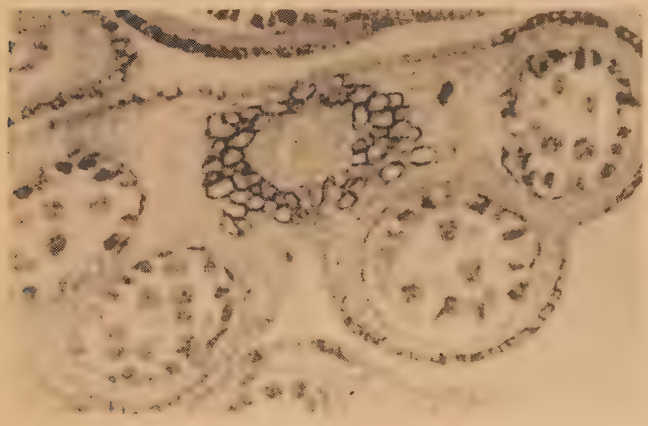


Fig. 6. — Secțiune transversală printr-o anteră cu celulele-mame polinice în stadiu de tetradă.

pentru continuarea sau pentru desăvîrşirea proceselor pînă la înflorirea normală. În acest caz, multe flori avortează, la unele filamentele staminelor se lungesc mult, iar sepalele rămîn în stare rudimentară.

În condiţii de temperatură de 17—18° (V_4), mugurii recoltaţi din livadă şi de la pomii din ghivece şi introduşi din toamnă pînă la 16.XII.1958 şi 26.XI.1959 au prezentat aceleaşi fenomene ca şi în V_3, adică n-au pornit în vegetaţie în cursul iernii întregi. După ce, în luna martie, au fost scoşi din seră şi îngropaţi cu ghivece în condiţii de livadă, pomii respectivi au pornit în vegetaţie. Acest fapt denotă că ridicarea temperaturii în cursul perioadei de repaus provoacă oprirea acestei perioade; de asemenea, repunerea pomilor în condiţii de temperatură joasă (sub 10°) favorizează reînceperea parcurgerii, în continuare, a perioadei de repaus.

La mugurii de pe ramurile recoltate din livadă şi de pe pomii din ghivece, introduşi în seră la temperatura de 17—18° după aceste date, procesele de activare a creşterii au fost mult mai intense şi normale, iar diviziunea celulelor-mame polinice a avut loc la 5—7 zile după introducerea în seră. De aici rezultă că perioada de pregătire a procesului de diviziune a celulelor respective este mult mai scurtă în condiţii de temperatură mai ridicată decît în livadă.

Faptul că mugurii care şi-au terminat perioada de ieşire din repaus în condiţii de livadă sînt în stare să pornească în vegetaţie de îndată ce se realizează o temperatură medie de 6,5—7°, denotă că pentru mugurii de rod de cais, această temperatură poate fi considerată drept prag biologic.

Luînd ca prag biologic temperatura de 6,5°, potrivit datelor cuprinse în tabelul nr. 1, rezultă că pentru parcurgerea perioadei de pregătire în vederea activării creşterii, soiul Tîrzii de Bucureşti are nevoie de o temperatură de 104,2—117,4°; soiurile Falcă roşie şi Ananas — de 117,6— —137,7°, iar soiul Umberto — de 102,5—133,3°.

Faptul că umflarea mugurilor, ca fază fenologică care marchează începutul vegetaţiei, începe de-abia după 25—30 de zile de la începerea diviziunilor meiotice, constituie o dovadă că pragul biologic — ca limită de temperatură vitală pentru mugurii de rod ai caisului — nu este corelat cu manifestări morfologice exterioare.

CONCLUZII

1. Din cercetările întreprinse şi rezultatele obţinute reiese că din punct de vedere fiziologic temperatura minimă pentru intrarea sau ieşirea din repaus nu este general valabilă, ci ea variază de la pom la pom şi de la un organ la altul.

2. În condiţiile din Bucureşti, caisul intră în perioada de repaus în fenofaza îngălbenirii şi căderii frunzelor care, în funcţie de condiţiile meteorologice ale anului, corespunde cu luna octombrie.

3. Intrarea în repaus este indicată de încetarea activităţii intense a celulelor şi diferenţierea ţesuturilor din structura staminei, şi prin evidenţierea primordiilor ovulului.

4. Între începutul şi terminarea repausului la mugurii de rod ai caisului există o durată de timp care din punct de vedere fiziologic se apreciază prin modificările structurale ale celulelor, iar din punct de vedere practic prin manifestări morfologice.

5. Pentru soiurile de cais studiate, repausul de iarnă se termină aproximativ la sfîrşitul lunii noiembrie sau la începutul lunii decembrie.

6. Repausul adînc de iarnă la cais durează 37—67 de zile, iar repausul facultativ, datorită condiţiilor de temperatură joasă din mediul înconjurător, se prelungeşte pînă în ianuarie—februarie.

7. Pentru parcurgerea perioadei de repaus adînc în condiţiile de la Bucureşti, mugurii de rod ai caisului necesită temperaturi medii zilnice sub 10° pentru o perioadă de 26—41 de zile.

8. Ridicarea temperaturii la 17—18° în acest interval de timp întrerupe repausul, ceea ce înseamnă că în condiţii de temperaturi ridicate repausul biologic la cais nu poate fi realizat.

9. Între începutul modificărilor structurale ale celulelor respective şi începutul manifestărilor morfologice există o durată de timp care, pentru acelaşi soi şi în aceleaşi condiţii agropedoclimatice, este condiţionată de temperatura medie zilnică.

10. Perioada de pregătire pentru activarea creşterii se suprapune în cea mai mare parte cu repausul facultativ, care la Bucureşti, în funcţie de soi şi condiţiile meteorologice ale anului, durează 28—67 zile.

11. Pragul biologic pentru mugurii florali de cais în condiţiile regiunii Bucureşti este de 6,5°, temperatură la care celulele-mame polinice intră în diviziunea de maturaţie.

12. Cunoaşterea celor de mai sus permite ca, prin folosirea diferitelor mijloace agrotehnice şi mai ales a substanţelor de creştere, să se grăbească sau să se întîrzie intrarea în vegetaţie a caisului şi astfel să se combată urmările nefaste ale influenţei temperaturilor scăzute de la sfîrşitul iernii şi începutul primăverii.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗИМНЕГО ПОКОЯ И БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРОГА У ЦВЕТОЧНЫХ ПОЧЕК АБРИКОСА

РЕЗЮМЕ

Опыты проводились в 1958 и 1959 гг. в условиях Бухарестской области над четырьмя сортами абрикоса с неодновременным периодом цветения, а именно: Тырзий де Букурешть, Краснощекий, Ананас и Умберто; деревья были 14-летнего возраста, привитые на алыче.

Проведенные исследования установили следующее: абрикос вступает в период покоя в фенофазе пожелтения и опадения листьев, что совпадает с октябрем месяцем.

Вступление в период покоя сопровождается прекращением интенсивной деятельности клеток, которая заканчивается дифференциацией тканей, входящих в состав тычинки.

Глубокий зимний покой абрикоса длится от 37—до 67 дней, то есть до конца ноября месяца или до начала декабря, после чего начинается факультативный покой, который длится до января — февраля месяцев.

Для прохождения периода глубокого покоя плодовые почки абрикоса требуют средних дневных температур ниже 10°С, в продолжение 26—41 дней.

Температура выше 17—18° С, во время покоя, приостанавливает нормальное течение этого биологического процесса.

Для активации роста существует период подготовки, который следует за зимним покоем и в значительной мере совпадает с факультативным покоем. В зависимости от сорта и метеорологических годовых условий он длится от 28 до 67 дней.

Биологический порог для цветочных почек абрикоса в условиях опыта равен 6,5°С, когда материнские пыльцевые клетки начинают матурационное деление.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Последнее проявление интенсивной клеточной деятельности, имеющей результатом дифференциацию тканей, составляющих тычинку.

Рис. 2. — Появление зачатков семяпочки в одногнездной завязи.

Рис. 3. — Аномалии в зачатках цветка.

Рис. 4. — Увеличение ядра материнских пыльцевых клеток в начале образования.

Рис. 5. — Продольный срез через зачаток цветка, в котором материнские пыльцевые клетки находятся в состоянии деления.

Рис. 6. — Поперечный срез через пыльник с материнскими пыльцевыми клетками в стадии тетрад.

ÉTUDE DU REPOS HIVERNAL ET DU SEUIL BIOLOGIQUE DES BOURGEONS À FLEURS DE L'ABRICOTIER

RÉSUMÉ

Des expériences ont été entreprises en 1958 et 1959, dans les conditions de la région de Bucarest, sur quatre variétés d'abricotiers à période de floraison échelonnée (Tîrzii de Bucureşti, Falcă roşie, Ananas et Umberto), âgées de 14 ans et greffées sur mirabellier. Ces études ont permis de constater ce qui suit :

L'entrée de l'abricotier dans la période de repos coïncide avec la phase phénologique de jaunissement et de chute des feuilles, ce qui correspond au mois d'octobre.

L'entrée en repos est indiquée par la cessation de l'activité intense des cellules, qui s'achève par la différenciation des tissus constituants de la structure de l'étamine.

Le repos profond hivernal dure, chez l'abricotier, entre 37 et 67 jours, respectivement, jusqu'à la fin de novembre ou au début de décembre. Il est suivi du repos facultatif, qui se prolonge jusqu'en janvier-février.

Pour parcourir la période de repos profond, les bourgeons à fruits de l'abricotier exigent des températures moyennes quotidiennes, inférieures à 10°C, pendant 26-41 jours.

Les températures élevées, de plus de 17—18°C, au cours de la période de repos, arrêtent l'évolution normale de ce processus biologique.

L'activation de la croissance a lieu au cours d'une période de préparation qui suit immédiatement la sortie du repos profond et se superpose, en grande partie, au repos facultatif. Cette période a une durée de 28-67 jours, en fonction de la variété et des conditions météorologiques de l'année.

Dans les conditions étudiées, le seuil biologique des bourgeons à fleurs de l'abricotier est de 6,5°C, température à laquelle commence la division de maturation des cellules-mères polliniques.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Dernière manifestation d'activité cellulaire intense, ayant pour résultat la différenciation des tissus constituants de la structure de l'étamine.

Fig. 2. — Apparition des rudiments d'ovule dans la cavité ovarienne uniloculaire.

Fig. 3. — Anomalies des rudiments floraux.

Fig. 4. — Noyaux grossis des cellules-mères polliniques accusant une structure commençante.

Fig. 5. — Coupe longitudinale d'un rudiment floral montrant les divisions de maturation des cellules-mères polliniques.

Fig. 6. — Coupe longitudinale d'une anthère où les cellules-mères polliniques se trouvent au stade de tétrade.

BIBLIOGRAFIE

1. BARBAT I. şi PALFY F., *Stadiul de iarovizare şi stadiul de lumină la plante*, Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959.
2. COJENEANU NATALIA, *Ritmul de creştere şi de dezvoltare al mugurilor floriferi la cais*, Lucrări ştiinţifice ale Institutului agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iaşi, 1958.
3. — *Rezistenţa la îngheţ a mugurilor floriferi de cais în legătură cu etapele de creştere şi de dezvoltare*, Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1961, **XIII**, *1*.
4. CONSTANTINESCU GH. şi colab., *Studiul mijloacelor agrotehnice de bază care condiţionează mărirea producţiei viilor pe rod*, Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1956, 7—93.
5. CONSTANTINESCU GH. şi colab., *Criterii biologice pentru stabilirea momentului de înflorire la viţa de vie (Vitis vinifera sativa)*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biologie şi ştiinţe agricole, 1956, **VIII**, *4*.
6. CONSTANTINESCU N., *Pomicultura*, Ed. agro-silvică de stat, Bucureşti, 1957.
7. GARTNER R. V., *Basic horticulture*, Macmillan Company, NewYork, 1955.
8. ГУЖЕВ Ю. Л., *Изучение периода покоя плодовых растений*, Журнал общей биологии, 1957, **XVIII**, *4*, 298—311.

9. Ионова М. А., *Продолжительность периода покоя у абрикоса в средней полосе*, Физиология растений, 1958, *12*.
10. — — *Зимостойкость цветочных почек абрикоса в связи с динамикой и условиями их развития*, Бюл. научно-технической информации Научно-исслёдовательского Института садоводства имени „И. В. Мичурина", 1958, *6*, 64—67.
11. Кобец Ф., *Плодоводство на физиологической основе*, Москва, 1957.
12. Maximov N. A., *Fiziologia plantelor*, Ed. de stat pentru literatură ştiinţifică, Bucureşti, 1951, 378—406.
13. Никишин Ф. М., *Влияние дифференцированного воздействия температуры в период зимнего покоя на сеянцы яблони*, Физиология растений, 1957, **IV**, *121*, 352—361.
14. Poenaru I. şi Lăzărescu V., *Condiţiile termice necesare pentru pornirea vegetaţiei la viţa de vie*, Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1959, **XI**, *2*.
15. Popescu Em., *Contribuţii la cunoaşterea fazei „plînsului" şi a consecinţelor ce decurg pentru practica viticolă*, Anal. I.C.A.R., 1958, **XXV**.
16. Schnelle Fr., *Pflanzen-Phänologie*, Leipzig, 1955.
17. Ряднова И. М., *Развитие почек в осенне-зимний период и их зимостойкость*, Агробиология, 1951, *5*.
18. Сергеев Л. И. и Чюхно Д. Ф., *О годичном цикле развития плодовых культур*, Сад и огород, 1951, *1*.
19. Sergheev L. I., *Analiza biologică a ciclului anual de dezvoltare a culturilor pomicole şi importanţa ei*, Anal. rom.-sov., seria Agricultură-Zootehnie, 1953, *1*, 93.
20. Сергеев Л. И., Войков и Сергеева А. Р., *Яровизация древесных растений*, Доклады Академии Наук СССР, 1957, **116**, *3*, 510—513.
21. Teodorescu C. I., *Condiţii critice create de factori climatici în cultura viţei de vie la Murfatlar*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de ştiinţe biologice, agronomice, geologice şi geografice, 1952, **IV**, *3*, 697—704.
22. — *Metode de interpretare a elementelor climatice cu aplicare la cultura viţei de vie*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de ştiinţe biologice, agronomice, geologice şi geografice, 1954, **VI**, *2*, 621—637.
23. Цирина В. А., *О зимнем развитии почек*, Физиология растений, 1958, **V**, *2*.
24. Туманов И. И. и Казавцев О. А., *Закаливание северных древесных растений отрицательными температурами*, Физиология растений, 1959, **VI**, *6*, 654—667.
25. Тупицин И. Д., *Период покоя и микроспорогенез сливы*, Ботанический журнал, 1957, **XLII**, *3*.
26. Венцкевич Г. З., *Агрометеорология*, Ленинград, 1953.
27. Вьюнов С. Ф., *Особенности формирования цветочных и вегетативных почек абрикоса*, Сад и огород, 1957, *2*.

OBSERVAȚII CU PRIVIRE LA EXISTENȚA UNUI STRAT VIU DE CELULE ÎN TEGUMENTELE SEMINALE

DE

DORINA COSMA, VIOREL SORAN și MARIA RADOVICI

Comunicare prezentată de academician EM. POP în ședința din 31 mai 1961

Tegumentele semințelor mature, după datele existente în literatura de specialitate (6), (11), sînt alcătuite din diferite straturi de celule moarte. Totuși, în unele cazuri s-a observat că celulele epidermei interne ale integumentului intern sînt foarte bogate în protoplasmă și își păstrează nucleul (5), (10). Recent unul dintre autori (8) a urmărit comportarea acestui strat de celule la semințele de soia (*Soja hispida*), în tot timpul germinației. Cu această ocazie s-a constatat că, după terminarea perioadei de imbibiție, celulele epidermei interne a tegumentelor seminale trec de la o viață latentă la una activă. Ele acumulează coloranții bazici în manieră vitală, plasmolizează și contribuie prin protoplasma vie la procesele de semipermeabilitate din tegumente. Acest din urmă fapt ne-a sugerat ideea extinderii observațiilor făcute la soia și asupra altor semințe, deoarece în privința permeabilității învelișurilor seminale (2), (3), (4), (7) domină încă părerea că proprietățile lor de semipermeabilitate se datoresc exclusiv structurilor moarte.

MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

Observațiile le-am efectuat pe semințe de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), creson (*Lepidium sativum*) și in (*Linum usitatissimum*) în diferite etape ale imbibiției și germinației (după 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 80 și 104 ore de la începutul imbibiției).

Controlul vitalității diferitelor strate de celule ce intră în alcătuirea tegumentelor seminale s-a făcut prin metoda coloraței vitale și a plasmolizei (1), (9). Pentru aceasta tegumentele s-au desprins de pe semințe și au fost scufundate timp de 10—15 minute într-o soluție de roșu neutru (concentrație 1 : 5 000) făcută în apă de robinet. Simultan s-au executat și experiențele de plasmoliză, cu soluții 1M de KNO_3 și KSCN.

REZULTATELE OBŢINUTE ŞI DISCUŢIA LOR

În figura 1 este redată structura anatomică a învelişurilor seminale de la speciile studiate. Cu excepţia inului, structurile desenate corespund descrierilor găsite în literatura de specialitate (6). La in, între stratul de celule parenchimatice al integumentului extern şi cel de celule sclerenchimatice am găsit un strat de celule fibroase, după cunoştinţa noastră nesem-

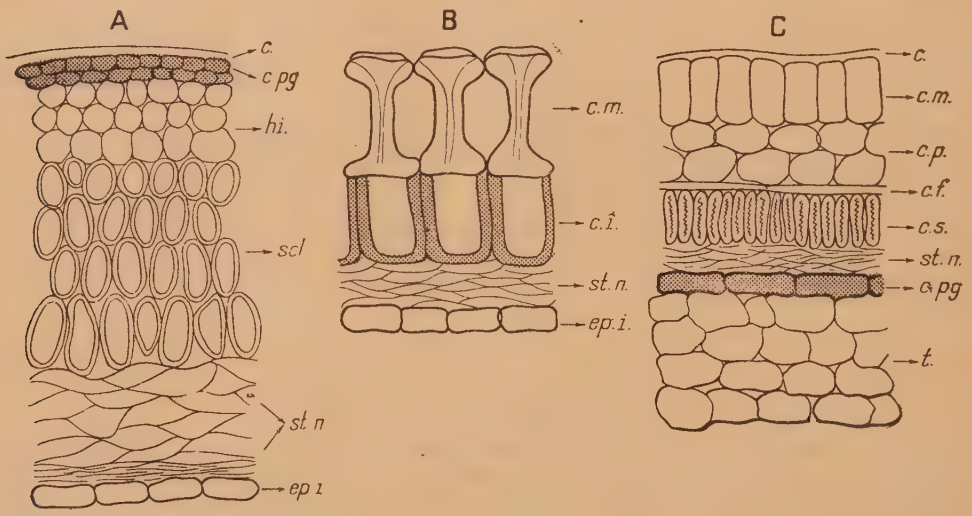


Fig. 1. — Structura învelişurilor fructului şi seminţelor la : *A*, achenele de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*) ; *B*, seminţele de creson (*Lepidium sativum*) ; *C*, seminţele de in (*Linum usitatissimum*). *c.*, Cuticula ; *c.f.*,celule fibroase ; *c.i.*, celule cu îngroşări ; *c.m.*, celule mucilaginoase ; *c.p.*, celule parenchimatice ; *c. pg.*, celule pigmentare ; *hi.*, hipoderma ; *c.s.*, celule sclerenchimatice ; *ep.i.*, epiderma internă ; *scl.*, sclerenchim ; *st.n.*, strat de celule nucelare strivite ; *t.*, tapetul sau epiderma internă pluristratificată.

nalat pînă acum, care este orientat perpendicular pe direcţia celulelor sclerenchimatice.

În cursul cercetării de faţă atenţia noastră s-a îndreptat îndeosebi asupra celulelor care manifestă reacţii vitale. La floarea-soarelui şi creson ele se găsesc cuprinse într-un singur strat, acela al epidermei interne (fig. 1, *A* şi *B*), format din celule cu aspect dreptunghiular, cînd sînt privite în secţiune transversală, şi de formă pătrată sau poligonală dacă le privim din faţă. La in celulele vii alcătuiesc un parenchim pluristratificat, cunoscut sub numele de tapet (fig. 1, *C*), ce se găseşte situat imediat sub stratul de celule pigmentare. În cursul germinaţiei straturile vii de celule se desprind de cele moarte cu atît mai uşor, cu cît s-a scurs mai mult timp de la începutul imbibiţiei. Prin urmare ele pot fi tratate separat cu coloranţi vitali şi cu plasmolitici, iar apoi studiate la microscop.

În perioada de imbibiţie, care de regulă durează pînă la circa 30 de ore de la punerea seminţelor la germinare, celulele vii din straturile profunde ale tegumentelor nu reacţionează faţă de plasmolitici. În schimb,

vacuolele lor se colorează intens cu roşu neutru prin formarea, pe fondul difuz colorat, a unor corpusculi sferici de dimensiuni reduse, dar numeroşi.

După terminarea perioadei de imbibiție celulele încep să reacționeze şi față de plasmolitici şi, pe măsură ce înaintează germinația, timpul de plasmoliză scade corelativ. Astfel, după 32 de ore de la începutul imbibiției, în cazul cresonului sînt necesare circa 5—7 minute pentru ca plasmoliza să înceapă, în cazul inului durata este mult mai mare, iar în acel al florii-soarelui nu se semnalează nici o reacție. Ceva mai tîrziu, după 36 de ore, timpul de plasmoliză pentru floarea-soarelui este de 10 minute, iar pentru creson şi in se reduce la 2—3 minute.

În perioada cuprinsă între 30 şi 60 de ore de la începutul imbibiției caracterul colorației vitale suferă schimbări. La început numărul corpusculilor care se formează este ridicat, iar dimensiunile lor sînt din ce în ce mai mari (fig. 2, *A*). Apoi numărul lor scade treptat, o dată cu reducerea dimensiunilor. Acest proces are loc relativ mai repede la in şi creson, mai lent la floarea-soarelui. La 60 de ore, celulele din straturile vii se află încă în plină manifestare a activității lor vitale. Ele posedă uneori curenți protoplasmatici, de exemplu la floarea-soarelui, şi plasmolizează aproape instantaneu (fig. 2, *B*).

După 60 de ore de la începutul imbibiției tegumentele cad de pe cotiledoanele deja înverzite. În această fază, vitalitatea celulelor din epiderma internă ori tapet, intră în declin. La circa 104 ore, colorația vitală şi plasmoliza ne arată că numeroase celule din stratul viu au murit. Ele aveau membranele celulare şi nucleul colorate în roşu sau roşu-cărămiziu, iar protoplasma lor era coagulată. Degenerarea poate fi observată şi în celulele rămase încă vii. Vacuolele lor se colorează difuz în roz palid, fără formarea de corpusculi, iar față de plasmolitici nu mai reacționau prin plasmoliza protoplastului, ci numai prin contracția tonoplastului, îndeosebi în cazul utilizării KSCN.

Observațiile efectuate de noi în cursul întregii perioade de germinație asupra tegumentelor de la cele trei specii amintite, ne-au dovedit că în profunzimea învelişurilor seminale există celule mono- sau pluristratificate, care după terminarea imbibiției trec de la viața latentă la cea activă. Acest fapt este atestat de acumularea în manieră vitală a roşului neutru, de reacția față de plasmolitici şi de apariția în unele celule a curenților protoplasmatici.

Aspectul colorației vitale a celulelor în cursul germinației suferă schimbări, datorită golirii vacuolelor de substanțele ce reacționează cu roşu neutru prin formarea de corpusculi. În ultimele etape ale germinației numărul şi dimensiunile corpusculilor scad, pînă cînd aceştia nu se mai formează de loc.

Comportamentul față de plasmolitici de asemenea se schimbă. În perioada de imbibiție nu au loc plasmolize. Apoi, paralel cu progresarea germinației, timpul de plasmoliză se scurtează, iar după ce vacuolele s-au golit de substanțele de rezervă, contractarea protoplastului se produce instantaneu.

Toate aceste fapte ne dovedesc că în celulele din straturile vii, în timpul germinației are loc un consum de substanțe de rezervă. Deoarece

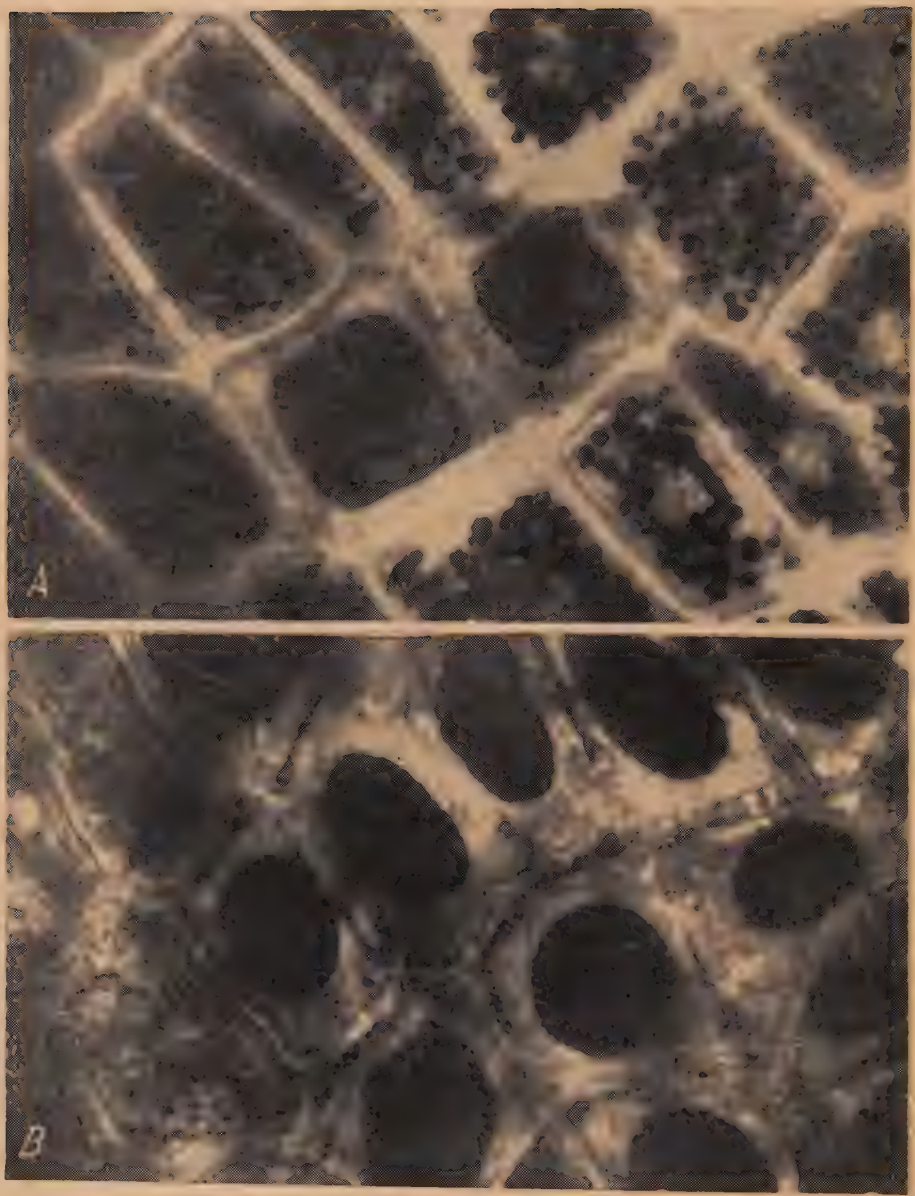


Fig. 2. — Colorarea vitală şi plasmoliza epidermei interne a integumentului intern de la seminţele de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), după 60 de ore de la germinare. *A*, Colorarea vitală cu roşu neutru (în vacuolele celulelor vii se observă numeroase sferule de diferite dimensiuni); *B*, celule colorate cu roşu neutru şi plasmolizate cu KCSN (se observă fenomenul de contracţie a vacuolei).

atît epiderma internă cît și tapetul sînt straturi de celule complet separate prin cuticule de cotiledoane, este mai greu de presupus un eventual rol trofic. Mai degrabă sîntem înclinați să credem că degradarea substanțelor de rezervă deservește numai metabolismul celulelor în cauză, care fără îndoială joacă un rol însemnat în semipermeabilitatea tegumentelor seminale.

CONCLUZII

1. În profunzimea tegumentelor seminale de la speciile cercetate există celule, care în timpul germinației trec de la o viață latentă la una activă. Aceste celule aparțin fie epidermei interne a integumentului intern, fie așa-numitului tapet.

2. Vitalitatea celulelor din aceste țesuturi a fost controlată prin metoda colorației vitale a plasmolizei și prin observarea incidentală a curenților protoplasmatici.

3. În primele etape ale germinației celulele din straturile vii sînt încărcate cu substanțe de rezervă, care apoi se consumă treptat în timpul proceselor metabolice.

4. Presupunem că stratul de celule vii participă alături de elementele moarte ale învelișurilor seminale în procesele de semipermeabilitate.

Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj,
Laboratorul de fiziologia plantelor

ЗАМЕЧАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО СУЩЕСТВОВАНИЯ СЛОЯ ЖИВЫХ КЛЕТОК В СЕМЕННЫХ ОБОЛОЧКАХ

РЕЗЮМЕ

Применяя метод прижизненного окрашивания и плазмолиза, авторы показали, что в глубине семенных оболочек подсолнечника (Helianthus annuus) клоповника посевного (Lepidium sativum) и культурного льна (Linum usitatissimum) существуют однослойные или многослойные клетки, переходящие после прекращения набухания от латентного существования к активному.

Аспект прижизненного окрашивания клеток в течение прорастания меняется, вследствие потери вакуолями веществ, взаимодействующих с нейтральным красным путем образования корпускул. На последнем этапе прорастания размеры и количество корпускул соответственно уменьшаются.

Поведение по отношению к веществам, вызывающим плазмолиз, также изменяется. В период набухания семян в слое живых клеток плазмолиз не наблюдается. Позже, по мере прорастания, продолжитель-

ность плазмолиза сокращается; после же потери вакуолями запасных веществ, сокращение протопласта происходит мгновенно.

На основании проведенных наблюдений авторы приходят к выводу, что во время прорастания, в живых слоях происходит расход запасных веществ, поддерживающий обмен веществ в соответствующих клетках. Предполагается, что живые клетки этих слоев играют важную роль в процессах, обусловливающих полупроницаемость и происходящих в семенных оболочках.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Строение плодовой и семенной оболочек у: *A* — семян подсолнечника (Helianthus annuus); *B* — семян клоповника посевного (Lepidium sativum); *C* — семян льна (Linum usitatissimum). *c* — кутикула; *c.f.* — волокнистые клетки; *c.l.* — клетки с утолщениями; *c.m.* — слизистые клетки; *c.p.* — паренхимные клетки; *c.pg.* — рупигаентные клетки; *hi.* — гиподерма; *c.s.* — склеренхимные клетки; *ep.i.* — внутренний эпидермис; *scl.* — склеренхима; *st.n.* — слой сжатых нуцеллярных клеток; *t.* — тапетум или внутренний многослойный эпидермис.

Рис. 2. — Прижизненная окраска и плазмолиз внутреннего эпидермиса внутренней оболочки семян подсолнечника (Helianthus annuus) после 60 часов прорастания. *A* — Прижизненная окраска нейтральным красным (в вакуолях живых клеток заметны многочисленные шаровидные образования различных размеров); *B* — клетки, окрашенные нейтральным красным и плазмолизированные (наблюдается явление сокращения вакуоли).

OBSERVATIONS RELATIVES À L'EXISTENCE D'UNE COUCHE DE CELLULES VIVANTES DANS LES TÉGUMENTS SÉMINAUX

RÉSUMÉ

Les auteurs ont prouvé — à l'aide de la méthode de coloration vitale et de la plasmolyse — l'existence dans les couches séminales profondes du tournesol (*Helianthus annuus*), du cresson (*Lepidium sativum*) et du lin (*Linum usitatissimum*) de cellules mono- ou pluristratifiées qui passent d'une vie latente à une vie active, une fois l'imbibition finie.

Au cours de la germination, l'aspect de la coloration vitale des cellules subit des changements, en raison de ce que les substances qui réagissent au rouge neutre par la formation de corpuscules désertent les vacuoles. Aux dernières étapes de la germination, les dimensions et le nombre des corpuscules diminuent corrélativement.

Le comportement à l'égard des plasmolytiques est également modifié. Durant la période d'imbibition des semences, la plasmolyse n'a pas lieu dans la couche de cellules vivantes. A mesure que la germination progresse, le temps de plasmolyse diminue et, une fois que les substances de réserve ont déserté les vacuoles, la contraction du protoplaste se produit instantanément.

Par suite des observations qu'ils ont faites, les auteurs aboutissent à la conclusion que, pendant la germination, il y a, dans les couches vivantes, une consommation des substances de réserve qui entretient le métabolisme des cellules en cause. Il est à supposer que les cellules vivantes de ces couches jouent un rôle important dans les processus de semi-perméabilité dont les téguments séminaux sont le siège.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Structure des téguments du fruit et des graines : *A*, akènes de tournesol (*Helianthus annuus*) ; *B*, graines de cresson (*Lepidium sativum*) ; *C*, graines de lin (*Linum usitatissimum*). *c*, Cuticule ; *c.f.*, cellules fibreuses ; *c.î.*, cellules à épaississements ; *c.m.*, cellules mucilagineuses ; *c.p.*, cellules parenchymateuses ; *c.pg.*, cellules pigmentaires ; *hi.*, hypoderme ; *c.s.*, cellules sclérenchymateuses ; *ep.i.*, épiderme interne ; *scl.*, sclérenchyme ; *st.n.*, couche de cellules nucléaires écrasées ; *t*, *tapetum* ou épiderme interne pluristratifié.

Fig. 2. — Coloration vitale et plasmolyse de l'épiderme interne de l'intégument interne des graines de tournesol (*Helianthus annuus*) 60 heures après la germination. *A*, Coloration vitale au rouge neutre (dans les vacuoles des cellules vivantes, on observe de nombreuses sphérules de différentes dimensions) ; *B*, cellules colorées au rouge neutre et plasmolysée au KSCN (on observe le phénomène de contraction de la vacuole).

BIBLIOGRAFIE

1. Александров В. Я., *Цитофизиологическая оценка различных методов определения жизнеспособности растительных клеток*, *Тр. Бот. инст. Акад. Наук СССР*, *Экспериментальная бот.*, сер. IV, 1955, **10**, 309—357.
2. Brauner L., *Die Permeabilität der Zellwand*, in Ruhlands, *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer, Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1956, **II**, 337—357.
3. Крокер В. и Бартон Л., *Физиология семян* (*Physiology of seeds*), Изд. иностр., лит., Москва, 1955, 97—116.
4. Frey-Wyssling A., *Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen*, Springer, Berlin, 1953, 133—145.
5. Jonsson B., *Om embryosäckens utveckling hos Angiospermerna*, Lunds Univ. Årsskr., 1879, **16** (citat după Netolitzky F.).
6. Netolitzky F., *Anatomie der Angiospermen-Samen*, in Linsbauers, *Handbuch der Pflanzenanatomie*, Borntraeger, Berlin, 1926, **X**, 18—26.
7. Сабинин Д. А., *Физиологические основы питания растений*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1955, 75—163.
8. Soran V., *Cercetări privind dezvoltarea regiunilor absorbante ale semințelor în cursul germinației*, Stud. și cercet. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1960, **11**, *1*, 41—65.
9. Струггер З., *Практикум по физиологии растительных клеток и тканей* (*Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze*), Изд. Иностр. Лит., Москва, 1953.
10. Thomson R. J., *Morphology and anatomy of the seed and fruit of Onobrychis viciaefolia Scop*, C. R. Assoc. Internat. Ess. Semen., 1960, *25*, 848—864.
11. Цинглер Н. Б., *Семя, его развитие и физиологические свойства*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1958, 188—257.

INFLUENȚA SECETEI EXPERIMENTALE DIN SOL, ÎN DIFERITE FAZE DE VEGETAȚIE, ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI ACUMULĂRII COMPONENTELOR CHIMICE LA ORZ

DE

D. SĂNDOIU, H. SLUȘANSCHI, ILEANA RAIU și LIVIA MILIȚESCU

Comunicare prezentată de A. VASILIU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 14 iunie 1961

Seceta poate surprinde orzul atît în regiunile secetoase cît și în cele umede. Pentru a putea aprecia în ce măsură ea influențează producția și calitatea acestei cereale, este necesar să se cunoască efectele în diferite faze ale perioadei de vegetație. În acest scop s-au efectuat cercetări în vase de vegetație tip Mitscherlich, timp de 2 ani (1957 și 1958) la Institutul de cercetări agronomice, București.

METODA DE LUCRU

S-a lucrat după metoda descrisă într-o lucrare anterioară (6) privitoare la ovăz.

Vasele s-au încărcat cu cîte circa 5 kg sol brun-roșcat de pădure de la Băneasa, uscat la aer, a cărui higroscopicitate, determinată după E. A. Mitscherlich (2), a fost de 7,72% în anul 1957 și de 8,41% în anul 1958[1]). Solul s-a amestecat cu o soluție de azotat de amoniu, fosfat monocalcic și sulfat de potasiu (0,6 g N, 0,6 g P_2O_5 și 0,6 g K_2O_5), apoi a fost acoperit cu 1 kg de pietriș de 2—5 mm ∅. În fiecare vas s-au lăsat să crească cîte 30 de plante de orz de primăvară Cenad 396.

Experiența s-a urmărit în 5 variante:

V_1 (Mt.), fără secetă;

V_2, secetă la începutul înfrățirii;

V_3, secetă la începutul împăierii;

V_4, secetă la începutul înspicării;

V_5, secetă la formarea bobului (cînd bobul de la mijlocul spicului era pe jumătate format).

La fiecare variantă s-au recoltat cîte 5 vase-repetiții.

---

[1]) Determinările au fost făcute de Victoria Conescu.

Între răsărire şi înfrăţire toate vasele au fost udate în acelaşi fel, începînd de la 50% (3) din capacitatea de apă, determinată în vas după E.A. Mitscherlich (4), şi ajungînd treptat pînă la 70% (capacitatea de apă a solului a fost 36,1%). În continuare, atît la V_1 (martor) cît şi la celelalte variante s-a asigurat o umiditate permanentă de 70%, cu excepţia perioadei de secetă de 21 de zile, în care timp apa a fost menţinută în sol la coeficientul de ofilire, calculat înmulţind apa higroscopică a solului cu 1,5.

Plantele în creştere au fost analizate pe faze de vegetaţie (numai în experienţa din anul 1957), cercetîndu-se separat, după caz, rădăcinile, tulpinile şi boabele atît înainte cît şi după diversele perioade de secetă, spre a se cunoaşte efectele acesteia asupra compoziţiei lor. S-au analizat de asemenea boabele recoltate de la plantele ajunse la maturitate. Azotul s-a determinat după Kjeldahl, fosforul prin metoda Lorenz, după mineralizare pe cale umedă, potasiul şi calciul în cenuşă — primul spectrofotometric, al doilea manganometric — celuloza brută după Scharrer-Kürschner, iar cenuşa prin incinerare la 550°. Conţinutul de proteină brută corespunzător azotului determinat a fost calculat prin înmulţire cu factorul 6,25. Prin diferenţă s-a calculat şi suma substanţe extractive neazotate + lipide. Rezultatele analizelor chimice s-au exprimat pe de o parte în g/vas, pe de altă parte în procente din substanţa absolut uscată.

Pînă la împăiere s-a urmărit în paralel şi conţinutul de elemente nutritive uşor solubile din sol, exprimat în mg/kg de sol uscat la aer.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. *Influenţa secetei asupra acumulării componentelor chimice în plantele de orz, pe faze de vegetaţie.* Rezultatele obţinute la aceste analize sînt prezentate în tabelul nr. 1, în care se indică, pentru fiecare din variantele urmărite, cantităţile de componente acumulate pînă la începutul diferitelor perioade de secetă (V_{1a}), apoi cele acumulate în plantele udate în continuare la regimul normal amintit timp de încă 21 de zile (V_{1b}), în sfîrşit cele acumulate în plantele care în aceeaşi perioadă au fost supuse secetei (V_2 — V_5).

Tabelul nr. 1

Influenţa secetei din diferite faze de vegetaţie asupra acumulării componentelor chimice în plantele de orz (g/vas) în anul 1957

Materialul analizat	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Proteină brută	Cenuşă	Hidraţi de carbon		Substanţă uscată
							celuloză brută	extractive neazotate**)	
				V_2 — *Secetă la începutul înfrăţirii*					
Rădăcina									
V_{1a}*)	0,016	0,003	0,013	0,013	0,10	0,10	0,35		0,55
V_{1b}	0,128	0,030	0,089	0,126	0,80	1,29	4,16		6,25
V_2	0,059	0,010	0,024	0,033	0,37	0,25	1,20		1,82
Tulpina									
V_{1a}	0,131	0,016	0,125	0,045	0,82	0,30	0,34	0,60	2,06
V_{1b}	0,605	0,141	1,192	0,475	3,78	3,06	5,31	6,48	18,63
V_2	0,259	0,040	0,337	0,123	1,62	0,81	1,49	1,26	5,18
Planta întreagă									
V_{1a}	0,147	0,019	0,138	0,058	0,92	0,40	1,29		2,61
V_{1b}	0,733	0,171	1,281	0,601	4,58	4,35	12,95		24,88
V_2	0,318	0,050	0,361	0,156	1,99	1,06	3,95		7,00

*) V_{1a} — plante udate normal, analizate la începutul perioadei de secetă de la variantele V_2 — V_5.
V_{1b} — plante udate normal, analizate la sfîrşitul perioadei de secetă de la variantele V_2 — V_5.
V_2 — V_5 — plante supuse secetei, analizate la sfîrşitul perioadei de secetă.

Tabelul nr. 1 (continuare)

Materialul analizat	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Proteină brută	Cenușă	Hidrați de carbon		Substanță uscată
							celuloză brută	extractive neazotate**)	
					V_3 — Secetă la începutul împăierii				
Rădăcina									
V_{1a}	0,125	0,032	0,094	0,127	0,78	0,99	4,18		5,95
V_{1b}	0,118	0,026	0,073	0,152	0,74	1,16	5,74		7,64
V_3	0,131	0,028	0,060	0,114	0,82	0,79	4,99		6,60
Tulpina									
V_{1a}	0,570	0,121	0,999	0,424	3,57	2,57	4,26	5,45	15,85
V_{1b}	0,902	0,232	1,505	0,918	5,64	4,77	14,18	21,45	46,04
V_3	0,681	0,148	0,959	0,585	4,26	2,66	8,06	14,23	29,21
Planta întreagă									
V_{1a}	0,695	0,153	1,093	0,551	4,35	3,56	13,89		21,80
V_{1b}	1,020	0,258	1,578	1,070	6,38	5,93	41,37		53,68
V_3	0,812	0,176	1,019	0,699	5,08	3,45	27,28		35,81
					V_4 — Secetă la începutul înspicării				
Rădăcina									
V_{1a}	0,134	0,029	0,069	0,166	0,84	1,18	6,03		8,05
V_{1b}	0,143	0,024	0,059	0,270	0,90	1,24	7,03		9,17
V_4	0,092	0,016	0,039	0,163	0,58	0,86	5,50		6,94
Tulpina***)									
V_{1a}	0,853	0,222	1,656	0,877	5,33	4,69	13,59	20,18	43,79
V_{b1}	0,402	0,067	1,482	1,256	2,51	5,44	14,85	20,19	42,99
V_4	0,247	0,057	1,347	1,072	1,55	4,24	14,92	18,95	39,66
Bobul									
V_{1b}	0,936	0,289	0,240	0,129	5,85	1,27	1,62	25,86	34,60
V_4	0,807	0,234	0,206	0,139	5,05	0,69	1,47	20,00	27,21
Planta întreagă									
V_{1a}	0,987	0,251	1,725	1,043	6,17	5,87	39,80		51,84
V_{1b}	1,481	0,380	1,781	1,655	9,26	7,95	69,55		86,76
V_4	1,146	0,307	1,592	1,374	7,18	5,79	60,84		73,81
					V_5 — Secetă la formarea bobului				
Rădăcina									
V_{1a}	0,085	0,016	0,036	0,085	0,53	0,65	3,72		4,90
V_{1b}	0,143	0,024	0,059	0,270	0,90	1,24	7,03		9,17
V_5	0,146	0,025	0,037	0,168	0,91	1,53	7,25		9,69
Tulpina***)									
V_{1a}	0,976	0,250	1,354	0,870	6,10	4,84	14,24	25,12	50,30
V_{1b}	0,402	0,067	1,482	1,256	2,51	5,44	14,85	20,19	42,99
V_5	0,322	0,049	1,281	1,074	2,01	5,01	14,96	19,57	41,55
Bobul									
V_{1b}	0,936	0,289	0,240	0,129	5,85	1,27	1,62	25,86	34,60
V_5	0,777	0,231	0,184	0,128	4,85	0,71	1,59	17,80	24,95
Planta întreagă									
V_{1a}	1,061	0,266	1,390	0,955	6,63	5,49	43,08		55,20
V_{1b}	1,481	0,380	1,781	1,655	9,26	7,95	69,55		86,76
V_5	1,245	0,305	1,502	1,370	7,77	7,25	61,17		76,19

**) Lipidele nu au fost determinate separat și sînt incluse în substanțele extractive neazotate.
***) Tulpina cuprinde și spicul fără boabe.

Din datele înscrise în tabelul nr. 1 rezultă că, în orice fază de vegetaţie ar interveni, seceta frînează acumularea în plantă a diferitelor componente chimice în cursul perioadei respective.

În ansamblu, efectele secetei se pot urmări în primul rînd examinînd datele referitoare la acumulările de substanţă uscată în plantele întregi. Simpla comparaţie a rezultatelor înregistrate în diferitele faze de vegetaţie arată că deficitul relativ constatat în urma secetei este cu atît mai mic, cu cît aceasta a intervenit mai tîrziu. Astfel, pe cînd în cazul secetei de la înfrăţire acest deficit reprezintă 24,88 — 7,00 = 17,88 g/vas sau 71,9% faţă de martor, la împăiere deficitul scade la 33,2%, la înspicare la 15,1% şi la formarea bobului la 12,2%. Acest fenomen se manifestă de altfel şi în aspectul general al plantelor. Plantele expuse secetei la începutul înfrăţirii nu au mai crescut în perioada de secetă şi nu au înfrăţit, în timp ce la martor ele au crescut de la 14 la 52 cm şi au format fraţi. Plantele expuse secetei la începutul împăierii nu au mai crescut nici ele în perioada respectivă, pe cînd la martor s-a înregistrat în acelaşi timp un spor de înălţime de la 46 la 84,7 cm. Totodată seceta a determinat uscarea tuturor fraţilor, ceea ce concordă cu observaţiile din cîmp, unde adesea, din cauza secetei, plantele îşi păstrează numai fratele principal. Seceta intervenită la înspicare a determinat uscarea în masă a frunzelor, iar cea intervenită la formarea bobului a avut drept consecinţă o considerabilă stînjenire a creşterii acestuia.

Efectele secetei nu s-au manifestat însă la fel de puternic în toate părţile plantelor. Astfel, în ceea ce priveşte acumulările de substanţă uscată, atunci cînd seceta a acţionat la înfrăţire sau la împăiere, deficitul faţă de martorul udat normal a fost mai mare la tulpină decît la rădăcină, mai ales în cazul secetei de la împăiere. De altfel, după cum se ştie, în primele faze de vegetaţie majoritatea substanţelor absorbite din sol sau formate prin fotosinteză sînt dirijate şi acumulate în tulpină, aşa că este cu totul normal ca influenţa secetei să se resimtă mai puternic tocmai aici. Cînd însă seceta a intervenit mai tîrziu, la înspicare sau la formarea bobului, urmările ei s-au manifestat în primul rînd prin stînjenirea acumulării de substanţă uscată în bob, pe cînd tulpina şi rădăcina au suferit cu mult mai puţin, îndeosebi în cazul secetei din ultima fază.

Efectele secetei nu s-au răsfrînt în mod egal nici asupra tuturor componentelor substanţei uscate ale rădăcinii, tulpinii sau bobului. Se constată în general că deficitul cantitativ a fost mai mare la hidraţii de carbon decît la proteina brută, şi anume atît la substanţele extractive neazotate cît şi la celuloză. Mai ales în primele faze de vegetaţie (înfrăţire, împăiere) este puternic stînjenită şi absorbţia componentelor minerale din sol, după cum se poate constata urmărind în tabelul nr. 1 datele referitoare la cenuşă şi la principalele ei componente, ca şi pe cele referitoare la azot. Acest din urmă fapt a mai fost pus în evidenţă şi prin analiza solului din vasele de vegetaţie, la sfîrşitul perioadelor de secetă (tabelul nr. 2). La variantele în care plantele au fost expuse lipsei de apă la înfrăţire sau la împăiere solul a rămas mai bogat în azot nitric şi amoniacal, fosfor şi potasiu decît la martor.

Interesant din punct de vedere practic este faptul că, indiferent de faza de vegetație în care s-a provocat seceta, consecințele ei se resimt

Fig. 1. — Influența secetei experimentale din sol în diferite faze de vegetație la orz. 377 : V_1—fără secetă ; 392 : V_2—secetă la începutul înfrățirii ; 416 : V_3—secetă la începutul împăierii ; 466 : V_4 — secetă la începutul înspicării ; 479 : V_5 — secetă la formarea bobului pe jumătate.

Tabelul nr. 2

Conținutul de elemente nutritive din sol la sfîrșitul perioadelor de secetă în anul 1957 (mg/kg sol uscat la aer)

Varianta	$NcaNO_3$	$NcaNH_3$	P_2O_5	K_2O	CaO
După seceta de la înfrățire (V_2)					
V_1 (Mt.)	4,5	2,10	40,0	11,0	318
V_2	144,0	14,70	150,0	17,0	400
După seceta de la împăiere (V_3)					
V_1 (Mt.)	urme	1,05	40,0	13,0	366
V_3	130,0	8,40	150,0	13,3	216

pînă la sfîrșit, pagubele provocate nu mai sînt recuperate și duc la un deficit de producție. Acest fapt poate fi constatat atît din aspectul plantelor la recoltă (fig. 1), cît și din rezultatele înscrise în tabelul nr. 3.

Din datele acestui tabel rezultă că seceta provoacă totdeauna o scădere atît a producției de boabe cît și a celei de paie, deficitul total fiind maxim cînd plantele au fost expuse lipsei de apă în faza de împăiere și minim cînd această lipsă s-a provocat de-abia la formarea bobului.

Tabelul nr. 3

Influenţa secetei în diferite faze de vegetaţie asupra producţiei orzului (substanţă uscată la aer)

Varianta	Producţia totală		Boabe		Paie	
	g/vas	%	g/vas	%	g/vas	%
1957						
V_1	88,2±2,7	100	39,4	100	48,8	100
V_2	65,7±3,5	74,4	28,2	71,5	37,5	76,8
V_3	59,7±1,1	67,6	21,6	54,8	38,1	78,0
V_4	70,4±1,4	79,8	24,0	60,9	44,3	90,7
V_5	75,6±1,7	85,7	28,1	71,3	47,5	97,3
1958						
V_1	40,8±1,3	100	15,4	100	25,4	100
V_2	24,7±2,0	60,5	7,9	51,2	16,8	66,1
V_3	22,1±1,0	54,1	3,8	24,6	18,3	72,0
V_4*)	37,4±1,5	91,6	14,1	91,5	23,3	91,7
V_5*)	44,9±2,6	110,0	16,4	106,4	28,5	112,2

*) Seceta a fost declanşată cu o săptămînă mai tîrziu decît se stabilise anterior.

Foarte instructive sînt în această privinţă rezultatele experienţei din anul 1958. În luna mai a acestui an temperatura aerului a fost neobişnuit de ridicată (fig. 2) şi, în consecinţă, transpiraţia plantelor a fost mai intensă, ceea ce a făcut ca acţiunea secetei de la înfrăţire sau împăiere să fie mai puternică şi să provoace pînă la urmă o scădere de producţie cu mult mai accentuată decît cea din anul precedent. În schimb, seceta de la înspicare sau de la formarea bobului, care în anul 1958 a fost aplicată cu întîrziere de o săptămînă faţă de data stabilită anterior, a avut un efect păgubitor mai puţin pronunţat decît în anul 1957. Seceta tîrzie nu mai micşorează deci producţia de orz decît în măsură relativ redusă sau poate fi chiar lipsită de urmări dăunătoare.

În ambii ani seceta a influenţat mai puternic producţia de boabe şi mai puţin pe aceea de paie, indiferent de faza de vegetaţie în care a intervenit. Detalii cu privire la cantităţile diferitelor componente chimice acumulate în boabele recoltate în anul 1957, de la plantele expuse secetei în diferite faze de vegetaţie, se pot vedea în tabelul nr. 4 care, între altele, arată că cele mai mici cantităţi de azot, fosfor, potasiu şi calciu se găsesc în boabele recoltate de la plantele expuse secetei la mijlocul perioadei de vegetaţie, şi anume la împăiere. Implicit, solul rămîne mai bogat în aceste elemente nutritive îndeosebi atunci cînd seceta apare în această fază.

2. *Influenţa secetei asupra compoziţiei chimice a plantelor de orz, pe faza de vegetaţie.* Rezultatele obţinute la aceste analize sînt prezentate în tabelul nr. 5, în care se indică, pentru fiecare din variantele urmărite compoziţia chimică a plantelor la începutul diferitelor perioade de secetă (V_{1a}), apoi aceea a plantelor udate în continuare normal timp de încă 21 de zile (V_{1b}) şi în sfîrşit compoziţia plantelor care în aceeaşi perioadă de timp au fost supuse secetei ($V_2 - V_5$).

Din datele acestui tabel se desprinde faptul că influenţa pe care seceta o exercită asupra compoziţiei chimice a plantelor de orz depinde de faza

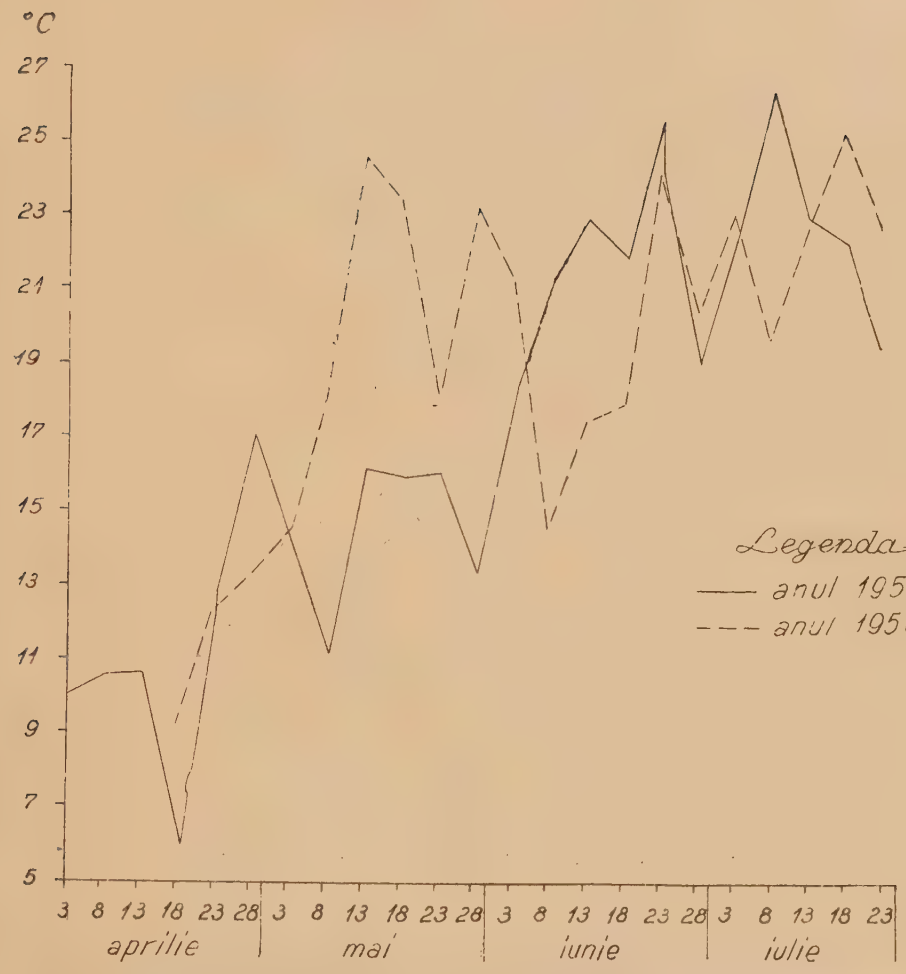


Fig. 2. — Diagrama temperaturilor aerului în anii 1957 şi 1958 (la Institutul agronomic „N. Bălcescu", Bucureşti; medii pe pentade).

Tabelul nr. 4

Cantităţile de componente chimice acumulate în boabele recoltate de la plantele de orz supuse secetei în diferite faze de vegetaţie în anul 1957 (g/vas)

Varianta	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Proteină brută	Cenuşă	Hidraţi de carbon		Substanţă uscată
							celuloză brută	extractive neazotate*)	
V_1	0,905	0,268	0,198	0,125	5,66	0,83	1,63	24,62	32,74
V_2	0,730	0,194	0,147	0,087	4,57	0,56	1,11	17,20	23,44
V_3	0,567	0,174	0,109	0,068	3,54	0,47	0,79	13,20	18,00
V_4	0,639	0,183	0,132	0,076	4,00	0,50	0,94	14,47	19,91
V_5	0,725	0,220	0,165	0,085	4,53	0,68	1,30	16,77	23,28

*) Lipidele sînt incluse în substanţele extractive neazotate.

Tabelul nr. 5

Influența secetei din diferite faze de vegetație asupra compoziției chimice a plantelor de orz
(% în substanța uscată)

Materialul analizat	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Proteină brută	Cenușă	Hidrați de carbon	
							celuloză brută	extractive neazotate**)
V_2 — *Secetă la începutul înfrățirii*								
Rădăcina								
V_{1a} *)	2,926	0,557	2,290	2,251	18,27	18,66	63,07	
V_{1b}	2,052	0,486	1,431	2,021	12,82	20,64	66,54	
V_2	3,244	0,550	1,334	1,823	20,28	13,96	65,76	
Tulpina								
V_{1a} *)	6,340	0,794	6,032	2,195	39,62	14,70	16,63	29,05
V_{1b}	3,250	0,758	6,401	2,551	20,31	16,41	28,51	34,77
V_2	5,011	0,771	6,523	2,383	31,32	15,62	28,72	24,34
V_3 — *Secetă la începutul îmbăierii*								
Rădăcina								
V_{1a} *)	2,100	0,535	1,575	2,140	13,12	16,60	70,28	
V_{1b}	1,546	0,338	0,959	1,999	9,66	15,17	75,17	
V_3	1,992	0,422	0,918	1,724	12,45	11,94	75,61	
Tulpina								
V_{1a} *)	3,599	0,763	6,304	2,677	22,49	16,24	26,87	34,40
V_{1b}	1,959	0,505	3,269	1,993	12,24	10,36	30,80	46,60
V_3	2,332	0,506	3,283	2,002	14,58	9,10	27,59	48,73
V_4 — *Secetă la începutul înspicării*								
Rădăcina								
V_{1a} *)	1,661	0,357	0,854	2,067	10,38	14,70	74,92	
V_{1b}	1,566	0,262	0,645	2,944	9,78	13,53	76,69	
V_4	1,331	0,234	0,570	2,358	8,32	12,34	79,34	
Tulpina ***)								
V_{1a}*)	1,947	0,506	3,782	2,003	12,17	10,70	31,02	46,11
V_{1b}	0,935	0,155	3,447	2,923	5,84	12,65	34,54	46,97
V_4	0,624	0,144	3,398	2,704	3,90	10,69	37,63	47,78
Bobul								
V_{1b}	2,707	0,835	0,695	0,373	16,92	3,66	4,68	74,74
V_4	2,967	0,859	0,758	0,511	18,54	2,54	5,41	73,51
V_5 — *Secetă la formarea bobului*								
Rădăcina								
V_{1a} *)	1,728	0,329	0,737	1,742	10,80	13,25	75,95	
V_{1b}	1,566	0,262	0,645	2,944	9,78	13,53	76,69	
V_5	1,505	0,261	0,387	1,731	9,41	15,83	74,76	
Tulpina ***)								
V_{1a} *)	1,940	0,498	2,691	1,730	12,13	9,62	28,30	49,95
V_{1b}	0,935	0,155	3,447	2,923	5,84	12,65	34,54	46,97
V_5	0,775	0,117	3,084	2,584	4,84	12,05	36,01	47,10
Bobul								
V_{1b}	2,707	0,835	0,695	0,373	16,92	3,66	4,68	74,74
V_5	3,112	0,928	0,739	0,513	19,45	2,86	6,38	71,31

*) V_{1a} — plante udate normal, analizate la începutul perioadei de secetă de la variantele $V_2 - V_5$.
V_{1b} — plante udate normal, analizate la sfîșitul perioadei de secetă de la variantele $V_2 - V_5$.
$V_2 - V_5$ — plante supuse secetei, analizate la sfîrșitul perioadei de secetă.
**) Lipidele sînt incluse în substanțele extractive neazotate.
***) Tulpina cuprinde și spicul fără boabe.

de vegetație în care a intervenit lipsa de apă. Astfel, atît rădăcinile cît și tulpinile plantelor expuse secetei la înfrățire sau împăiere se deosebe sc la sfîrșit de acelea ale plantelor udate normal îndeosebi prin conținutul lor mai ridicat de azot, respectiv de proteină brută, și, corespunzător, printr-un conținut micșorat de hidrați de carbon. Ținînd seamă de faptul atătat mai înainte (tabelul nr. 1) că influența secetei se manifestă, între altele, printr-o stînjenire a acumulărilor de azot, este evident că expli-

Tabelul nr. 6

Influența secetei din diferite faze de vegetație asupra compoziției chimice a boabelor de orz (% în substanța uscată)

Varianta	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Proteină brută	Cenușă	Hidrați de carbon	
							celuloză brută	extractive neazotate *)
V_1	2,764	0,819	0,606	0,381	17,28	2,53	4,98	75,21
V_2	3,117	0,829	0,629	0,371	19,48	2,38	4,76	73,38
V_3	3,147	0,966	0,607	0,381	19,67	2,61	4,37	73,35
V_4	3,210	0,918	0,665	0,380	20,06	2,53	4,73	72,68
V_5	3,115	0,945	0,708	0,367	19,47	2,90	5,57	72,06

*) Lipidele sunt incluse în substanțele extractive neazotate.

cația creșterii conținutului procentual de azot la plantele expuse secetei trebuie căutată în stînjenirea încă mai accentuată a acumulării hidraților de carbon. Conținutul procentual de fosfor, potasiu și calciu rămîne însă practic aproape neinfluențat de intervenția lipsei de apă, mai ales la tulpini, rădăcinile plantelor supuse secetei apărînd totuși ceva mai bogate în fosfor și mai sărace în calciu. În ansamblu, pînă la sfîrșitul perioadelor de secetă din primele două faze de vegetație menționate, compoziția chimică a plantelor se modifică mai puțin la plantele supuse secetei decît la cele udate tot timpul la regim normal, ceea ce corespunde faptului că seceta stînjenește dezvoltarea celor dintîi, le întîrzie înspicarea și le prelungește perioada de vegetație.

Dacă însă seceta intervine la înspicare sau la formarea bobului, atît rădăcina cît și tulpina plantelor care au suferit din cauza lipsei de apă apar mai sărace în azot, respectiv în proteină brută, decît la plantele udate normal. În schimb, boabele sînt, dimpotrivă, mai bogate în azot la plantele supuse secetei.

De altfel, compoziția chimică a bobului este sensibil influențată în direcția creșterii conținutului procentual de azot chiar în cazul cînd seceta a acționat asupra plantei în primele faze de vegetație, la înfrățire sau împăiere, cum se poate vedea din tabelul nr. 6, unde este arătată compoziția boabelor recoltate în toate variantele la coacerea deplină.

Din datele acestui tabel se vede că, indiferent de faza în care a intervenit lipsa de apă, boabele recoltate de la plantele supuse secetei au aproape aceeași compoziție chimică și sînt sensibil mai bogate în azot, respectiv în proteină brută, și în același timp mai sărace în substanțe extractive neazotate decît acelea obținute la martor. Conținutul de unități nutri-

tive, calculat pentru boabele cu 15% umiditate, este însă aproape acelaşi (1,151 UN/kg la V_1-martor, faţă de 1,147 la V_2, 1,145 la V_3, 1,144 la V_4 şi 1,140 la V_5).

3. *Influenţa secetei asupra consumului de apă al plantelor.* Oricînd apare, seceta micşorează producţia, deoarece plantele asupra cărora ea a acţionat nu se mai pot reface complet. Chiar dacă ulterior ar dispune din abundenţă de apă provenită din ploi sau prin irigaţie, ele nu o mai pot

Tabelul nr. 7

Consumul de apă al plantelor de orz pe întreaga perioadă de vegetaţie în anul 1957

Apa consumată	V_1 (Mt.)	V_2	V_3	V_4	V_5
kg/vas	36,2±0,75	27,8±1,60	24,1±0,61	22,8±0,18	26,6±0,31
%	100	76,8	66,6	63,0	73,5

valorifica bine. Acest fapt reiese limpede din datele tabelului nr. 7 : în toate variantele în care plantele au fost supuse secetei, consumul lor de apă, socotit pe întreaga perioadă de vegetaţie, a fost considerabil mai mic decît la martor, indiferent dacă seceta a fost provocată la începutul sau spre sfîrşitul acestei perioade. Scăderea cea mai mare a consumului de apă se constată la plantele supuse secetei la înspicare.

Amănunte cu privire la consumul de apă al plantelor de orz udate normal şi al celor expuse secetei se pot vedea în figura 3, în care sînt indicate valorile medii înregistrate pe pentade, precum şi în tabelul nr. 8, unde sînt înscrise date referitoare la consumul total corespunzător diverselor faze de vegetaţie sau anumitor perioade de timp, precum şi date referitoare la consumul mediu zilnic.

După cum rezultă din figura 3, chiar la martorul udat normal consumul de apă al plantelor a fost relativ mic pînă la împăiere, s-a ridicat apoi mult în perioada de împăiere şi a atins un maximum la înspicare, începînd să scadă după aceea, cu toate că temperatura mediului ambiant a mai crescut cîtva timp, după cum se poate constata urmărind mersul temperaturilor în figura 2. Scăderea consumului de apă a fost lentă la început, pînă în a 6-a zi după data la care bobul era pe jumătate format, apoi rapidă, astfel că la 12 zile după această dată, respectiv la 3 săptămîni după înspicare, apa nu mai era practic necesară. În medie pe faze de vegetaţie, consumul zilnic s-a dublat aproximativ de la fază la fază, pînă la înspicare, după cum rezultă din tabelul nr. 8.

Dacă în vreuna din faze intervine seceta, consumul de apă al plantelor scade considerabil faţă de cel înregistrat concomitent la martor, cu deosebire în cazul secetei de la înfrăţire, cînd, după cum arată datele tabelului nr. 8, plantele expuse secetei nu au mai consumat nici 10% din cantitatea de apă folosită de plantele din varianta martor, deşi în timpul acestei secete forţa lor de sugere a crescut foarte mult (4,79 la V_1, 12,0 la V_2) [1]).

[1]) Determinările au fost făcute de Gh. Popovici.

Tabelul nr. 8

Influența secetei din diferite faze de vegetație asupra consumului de apă al plantelor de orz pe anumite perioade din anul 1957

Perioada		Plante expuse secetei		Plante udate normal*)	
		consum total kg/vas	consum mediu zilnic g/vas	consum total kg/vas	consum mediu zilnic g/vas
		V_1 (Mt.) — *Udat normal*			
Semănat-înfrățire**)	(30.III—25.IV)	—	—	1,86±0,07	93
Înfrățire-împăiere	(26.IV—19.V)	—	—	5,92 0,06	257
Împăiere-înspicare	(20.V—9.VI)	—	—	9,94 0,14	497
Înspicare-formarea bobului	(10.VI—16.VI)	—	—	6,94±0,23	1 108
Înspicare-coacere	(10.VI—8.VII)	—	—	18,51 0,73	661
		V_2 — *Secetă la începutul înfrățirii*			
În timpul secetei		0,58±0,02	22	7,07±0,07	272
După încetarea secetei până la înspicare		12,7 0,42	470	8,81 0,12	518
Total de la semănat la înspicare		15,1 0,41		17,72 0,17	
De la înspicare la coacere		12,7 1,55	422	18,51 0,73	661
		V_3 — *Secetă la începutul împăierii*			
În timpul secetei		2,85±0,04	136	12,1±0,16	576
Total de la semănat la înspicare		10,2 0,09		17,72 0,17	
De la înspicare la coacere		13,9 0,60	309	18,51 073	661
		V_4 — *Secetă la începutul înspicării*			
În timpul secetei		5,08±0,05	232	17,2±0,68	899
De la înspicare la coacere		5,08 0,05	232	18,51 0,73	661
		V_5 — *Secetă la formarea bobului*			
În timpul secetei		1,92±0,09	113	10,3±0,47	606
De la înspicare la coacere		8,86 0,25	531	18,51 0,73	661

*) Datele înscrise în această rubrică în dreptul celor corespunzătoare variantelor V_2 — V_5 arată consumul înregistrat concomitent la martor, fie pe durata secetei, fie în intervalul de timp necesar pentru parcurgerea aceloraşi faze de vegetație.

**) Plantele au răsărit la 5 IV.

Consumul de apă a rămas apoi mai scăzut decît la martor şi după încetarea secetei, indiferent de faza de vegetație în care aceasta a intervenit, ceea ce denotă că lipsa de apă a provocat în țesuturile plantelor anumite transformări ireversibile. Constatări asemănătoare s-au făcut într-o experiență similară cu iarba de Sudan [1]), iar I l j i n (citat după (1)), în anul 1957, a ajuns de asemenea la concluzia că o plantă supusă secetei severe nu mai este în stare să-şi restabilească funcțiunile la nivelul normal. De aceea, în cazul nostru intensitatea procesului de transpirație s-a men-

[1]) D. S ă n d o i u, *Seceta şi consumul de apă la iarba de Sudan*, I.C.A.R., 1958 (manuscris).

ținut și în continuare la un nivel sensibil inferior aceluia înregistrat la plantele martor. Astfel, pe cînd la martor consumul zilnic maxim din perioada înspicării a trecut de 1 000 ml/vas, la plantele supuse secetei în faza de înfrățire acest consum nu a atins în aceeași perioadă nici 800 ml,

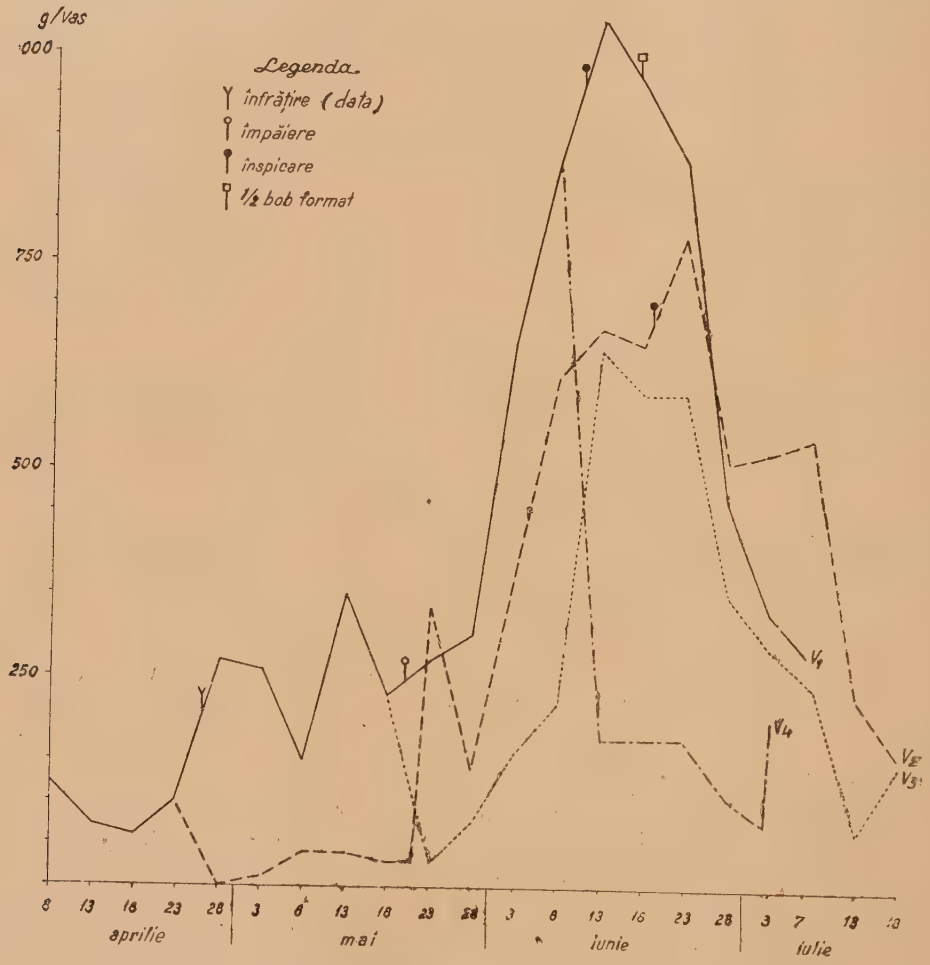


Fig. 3. — Consumul de apă al plantelor de orz în cursul vegetației. V_1 — fără secetă (martor); V_2 — secetă la începutul înfrățirii; V_3 — secetă la începutul împăierii; V_4 — secetă la începutul înspicării.

iar la cele supuse secetei la împăiere abia s-a ridicat la circa 600 ml (temperatura 23°).

O altă consecință manifestă a efectelor lipsei de apă a fost încetinirea ritmului de parcurgere a fazelor de vegetație ulterioare la plantele expuse acestei lipse la începutul perioadei de vegetație, respectiv grăbirea

aceluiași ritm la cele expuse secetei spre sfîrșitul ei. Astfel, seceta de la înfrățire a întîrziat înspicatul cu 10 zile și coacerea cu 12 zile față de martor. Tot cu 12 zile a fost întîrziată coacerea și prin seceta de la împăiere, pe cînd seceta de la înspicare sau de la formarea bobului a provocat, dimpotrivă, o coacere mai timpurie, și anume cu 4—5 zile față de martor.

Comparînd datele referitoare la consumul zilnic mediu de apă din perioada de secetă (tabelul nr. 8) cu cele referitoare la producție (tabelul nr. 4), se poate observa că deși deficitul maxim față de consumul normal se înregistrează, în valori absolute, la seceta de la înspicare (899—232 = 667 g/vas) și deși chiar în cazul secetei de la formarea bobului deficitul este mai mare decît la seceta de la împăiere (606—113 = 493 g/vas, față de 576 — 136 = 440 g/vas), producția a fost micșorată totuși cel mai mult de această din urmă secetă. Aceasta arată că factorul determinant pentru gradul de scădere a producției este nu atît mărimea deficitului de apă, cît faza de vegetație în care acesta intervine și că, din acest punct de vedere, utilitatea apei este diferită în raport cu faza de vegetație.

Ca o indicație asupra valorificării optime a apei în cazul unei eventuale irigări a culturilor s-a întocmit tabelul nr. 9, în care deficitul consumului total de apă pe întreaga perioadă de vegetație — înregistrat față de martor la diferitele variante cu secetă ale experienței din anul 1957 — a fost raportat la deficitul de producție respectiv, obținîndu-se astfel cantitățile de apă consumate în plus de plantele din varianta martor pentru fiecare gram de spor de producție realizat față de aceste variante.

Tabelul nr. 9

Consumul de apă necesar pentru evitarea deficitului de producție datorit secetei din diferitele faze de vegetație

Varianta	Scăderea consumului total de apă față de martor g/vas	Deficit (g/vas) față de martor la producția		Consumul suplimentar de apă (g) al plantelor udate normal, pentru 1 g spor de producție	
		totală	de boabe	totală	de boabe
V_2	8 400	22,5	11,2	373	750
V_3	12 100	28,5	17,8	425	680
V_4	13 400	17,8	15,4	753	870
V_5	9 600	12,6	11,3	762	849

După cum se vede din acest tabel, cantitățile de apă necesare pentru evitarea deficitului de producție totală (boabe + paie) sînt aproximativ de două ori mai mici în cazul secetei de la înfrățire sau împăiere decît în cazul celei de la înspicare sau de la formarea bobului. Diferența nu este atît de mare dacă ne referim numai la producția de boabe, dar și în acest caz necesarul suplimentar de apă este cel mai redus la variantele cu secetă timpurie, mai ales la împăiere. Apa se valorifică deci cel mai bine în fazele timpurii.

Cauza pentru care apa este mai bine folosită la împăiere sau la înfrățire decît la înspicare, deși în această din urmă fază plantele consumă în mod normal mai multă apă, stă în legătură cu metabolimsul lor, și

anume cu ritmul acumulării componentelor chimice în cursul diferitelor faze de vegetație (tabelul nr. 10).

Datele din tabelul nr. 10 arată că cea mai mare parte din conținutul final de azot, fosfor și potasiu al plantelor udate normal este absorbită pînă la împăiere, iar cea mai mare parte din substanța uscată, respectiv din componentele glucidice, se acumulează între împăiere și înspicare, astfel că lipsa apei la înfrățire și împăiere stînjenește la maximum absorbția substanțelor nutritive din sol și fotosinteza. Valorificarea mai bună a apei apare deci legată de epoca de absorbție și acumulare intensă a componentelor chimice ale plantelor. De aceea, atunci cînd solul nu are destulă umiditate, este necesar ca seceta să fie combătută în primul rînd la împăiere sau la înfrățire.

Tabelul nr. 10

Mersul acumulării componentelor chimice în plantele de orz udate normal pe faze de vegetație (% din cantitatea existentă la coacere)

Faza de vegetație	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Hidrați de carbon	Substanță uscată
Pînă la înfrățire	12	6,6	7,7	3,6	2,1	3,4
Pînă la împăiere	57	53,3	61,2	34,9	22,5	28,4
Pînă la înspicare	80,9	87,4	96,6	66,0	64,5	67,7
Pînă la coacere	100	100	100	100	100	100

CONCLUZII

1. Seceta dăunează producției în orice fază de vegetație ar interveni. Pagubele cele mai mari apar în cazul secetei de la împăiere (32,4—45,9%) și cele mai mici în cazul secetei de la formarea bobului (14,3%).

2. Seceta stînjenește acumularea componentelor chimice în acele părți ale plantei care se găsesc în curs de creștere. Influența ei se resimte însă și ulterior, pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație.

3. Indiferent dacă seceta este timpurie sau tîrzie, deficitul de producție este totdeauna mai mare la boabe (28,7—45,2% în 1957), decît la paie (2,7—23,2% în 1957).

4. Boabele recoltate de la plantele expuse secetei sînt totdeauna mai bogate în azot, respectiv în proteină brută, de asemenea și în fosfor, decît acelea obținute de la martor, dar sînt mai sărace în substanțe extractive neazotate. Conținutul de unități nutritive, raportat la boabele cu aceeași umiditate, rămîne însă practic neschimbat.

5. Seceta de la înfrățire și cea de la împăiere prelungesc perioada de vegetație și întîrzie coacerea cu circa 12 zile, pe cînd seceta de la înspicare și cea de la formarea bobului grăbesc coacerea cu 4—5 zile.

6. În orice fază de vegetație ar apare, seceta are ca urmare o reducere considerabilă a consumului de apă al plantelor față de martor în tot restul perioadei de vegetație, chiar dacă ulterior plantele ajung să dispună de apă suficientă.

7. Nu există o corelație între reducerea consumului total de apă și deficitul de producție. Cea dintîi este mai mare în cazul cînd seceta a intervenit la înspicare, producția scade însă cel mai mult atunci cînd seceta a apărut la împăiere sau înfrățire, adică în fazele cînd în mod normal procesul de absorbție a elementelor nutritive din sol și de acumulare a substanțelor organice prin fotosinteză se desfășoară cu maximum de intensitate. De aceea, seceta trebuie combătută în primul rînd în aceste faze.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ В РАЗЛИЧНЫХ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ФАЗАХ НА УРОЖАЙ ЯЧМЕНЯ И НА НАКОПЛЕНИЕ В НЕМ ХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ

РЕЗЮМЕ

Опыты проводились в 1957—58 гг. в научно-исследовательском агрономическом институте в вегетационных сосудах с яровым ячменем сорта Ченад 396 в следующих вариантах: V_1 — без засухи (полив до 70% влагоемкости почвы); V_2 — засуха в начале кущения; V_3 — засуха в начале стеблевания; V_4 — засуха в начале выколашивания; V_5 — засуха при образовании семян (при наполовину сформированном зерне). В последних четырех вариантах влажность почвы поддерживалась в течение 21 дня на уровне коэффициента увядания, а в течение остальной части вегетационного периода — на уровне 70% влагоемкости почвы.

Полученные данные показали следующее:

Засуха вредит урожаю в какой бы фазе роста она ни наступила. Наибольшие потери урожая наблюдаются при засухе во время стеблевания (32,4—45,9%), а наименьшие при засухе во время образования зерна (14,3%).

Засуха нарушает накопление химических компонентов в растущих частях растения. Влияние ее, однако, чувствуется и позже, вплоть до окончания вегетационного периода.

Независимо от того появляется ли засуха рано или поздно, недобор урожая зерна (28,7—45,2% в 1957 г.) всегда больше, чем недобор урожая соломы (2,7—23,2% в 1957 г.).

Зерно, собранное от испытавших засуху растений, всегда богаче азотом (а, следовательно, и сырым белком) и фосфором, но беднее экстрактивными неазотистыми веществами, чем зерно, полученное от контрольных растений. Однако содержание кормовых единиц в зерне одинаковой влажности остается практически неизменным.

Засуха при кущении и при выходе в трубку вызывает увеличение продолжительности вегетационного периода и задерживает созревание, примерно, на 12 дней, тогда как засуха при выколашивании и при образовании зерна ускоряет созревание на 4—5 дней.

Появление засухи в любой фазе вегетации вызывает значительное снижение потребления воды растениями, по сравнению с контролем, в течение всей остальной части вегетационного периода, даже и в том случае, если позже растения имеют в своем распоряжении достаточно влаги.

Не существует коррелятивной связи между снижением общего потребления влаги и недобором урожая. Это снижение потребления влаги больше, когда засуха наступает при выколашивании, наибольшее же снижение урожая наблюдается, когда засуха появляется при стеблевании или кущении, то есть в фазах, когда в нормальных условиях процесс поглощения питательных веществ из почвы и накопления органических веществ путем фотосинтеза имеет наибольшую интенсивность. Поэтому, в первую очередь, борьбу с засухой следует вести в течение этих фаз.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Влияние искусственной почвенной засухи в различных вегетационных фазах у ячменя: 377 — V_1 — без засухи; 392 — V_2 — засуха в начале кущения; 416 — V_3 — засуха в начале стеблевания; 466 — V_4 — засуха в начале выколашивания; 479 — V_5 — засуха при наполовину сформированном зерне.

Рис. 2. — Диаграмма температур воздуха в 1957 и 1958 гг. (в Бухарестском сельскохозяйственном институте им. Н. Бэлческу; средние по пятидневкам).

Рис. 3. — Расход влаги растениями ячменя в течение вегетационного периода. V_1 — без засухи (контроль); V_2 — засуха в начале кущения; V_3 — засуха в начале стеблевания; V_4 — засуха в начале выколашивания.

INFLUENCE DE LA SÉCHERESSE EXPÉRIMENTALE DU SOL, À DIFFÉRENTES PHASES DE LA VÉGÉTATION DE L'ORGE, SUR LE RENDEMENT ET L'ACCUMULATION DES COMPOSANTS CHIMIQUES DANS LA PLANTE

RÉSUMÉ

Les essais ont été effectués à l'Institut de Recherches Agronomiques entre 1957 et 1958, en vases de végétation, et ont porté sur l'orge de printemps Cenad 396. On a étudié les variantes suivantes : V_1 — sans sécheresse (70% de la capacité pour l'eau du sol); V_2 — sécheresse au début du tallage; V_3 — sécheresse au début de la montée; V_4 — sécheresse au début de l'épiaison; V_5 — sécheresse pendant la formation du grain (grain à moitié formé). Dans les 4 dernières variantes, l'humidité du sol a été maintenue pendant 21 jours au coefficient de flétrissement et, pendant le reste du temps, à 70% de la capacité pour l'eau du sol.

Les conclusions suivantes se dégagent des résultats obtenus :

La sécheresse nuit au rendement, quelle que soit la phase où elle intervient. Les plus fortes diminutions de rendement ont été observées quand la sécheresse a été provoquée pendant la montée (32,4 et 45,9%) et les plus faibles, quand elle a été provoquée à la période de formation des grains (14,3%). La sécheresse entrave l'accumulation des composants chimiques dans la partie de la plante qui est en pleine croissance. Son influence se fait toutefois ressentir par la suite aussi, jusqu'à la fin de la période de végétation.

Que la sécheresse intervienne tôt ou tard, le déficit de rendement est toujours plus marqué pour les grains (28,7 à 45,2%, en 1957) que pour la paille (2,7 à 23,2 %, en 1957).

Les grains récoltés des plantes soumises à la sécheresse sont toujours plus riches en azote — respectivement, en protéines brutes — et en phosphore que ceux des plantes témoins et, en revanche, plus pauvres en substances extractives non azotées. La teneur en unités nutritives, rapportée aux grains ayant le même degré d'humidité, reste pourtant pratiquement inchangée.

La sécheresse pendant le tallage et pendant la montée prolonge la période de végétation et retarde la maturation d'environ 12 jours, tandis que la sécheresse à l'époque de l'épiaison et à la formation des grains hâte la maturation de 4 à 5 jours.

Quel que soit le moment de son apparition, la sécheresse détermine une réduction considérable de la consommation d'eau des plantes respectives pendant tout le reste de la période de végétation, même si celles-ci disposent, par la suite, d'une quantité suffisante d'eau.

On ne peut établir une corrélation entre la réduction de la consommation totale d'eau et le déficit du rendement. La première est plus marquée quand la sécheresse s'installe à l'épiaison ; le rendement est plus faible lorsque la sécheresse apparaît pendant la montée ou le tallage, c'est-à-dire au cours des périodes où, normalement, le processus d'absorption des éléments nutritifs du sol et d'accumulation des substances organiques par photosynthèse se déroule avec un maximum d'intensité. La sécheresse doit donc être combattue tout d'abord au cours de ces phases.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Influence de la sécheresse expérimentale du sol survenue à différentes phases de la végétation de l'orge. 377 : V_1 — sans sécheresse ; 392 : V_2 — sécheresse au début du tallage ; 416 : V_3 — sécheresse au commencement de la montée ; 466 : V_4 — sécheresse au début de l'épiaison ; 479 : V_5 — sécheresse à la formation du grain à moitié.

Fig. 2. — Diagramme des températures de l'air au cours des années 1957 et 1958, à l'Institut Agronomique «N. Bălcescu» (moyennes par périodes de 5 jours).

Fig. 3. — Consommation d'eau des plantes d'orge au cours de la végétation : V_1 — sans sécheresse (témoin) ; V_2 — sécheresse au début du tallage ; V_3 — sécheresse au début de la montée ; V_4 — sécheresse au commencement de l'épiaison.

BIBLIOGRAFIE

1. GLOVER J., *The apparent behavior of maize and sorghum stomata during and after drought*, J.Agric. Sci., 1959, **53**, partea a 3-a.
2. MITSCHERLICH E. A., *Bodenkundliches Praktikum*, Springer, Berlin, 1927.
3. — *Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens*, Parey, Berlin, 1930.
4. — *Bodenkunde*, Parey, Berlin — Hamburg, 1954.
5. SĂNDOIU D., *Seceta şi producţia ierbii de Sudan*, Probl. agricole, 1958, *10*.
6. SĂNDOIU D., SLUŞANSCHI H., RAIU I. şi VALUŢĂ I., *Variaţia principalelor componente chimice în cursul vegetaţiei la ovăz şi fasole în condiţii de secetă experimentală*, Anal. I.C.A.R., 1958, seria C, **XXVI**.

CERCETĂRI ASUPRA PROCESULUI DE REFACERE A COROANEI ȘI A INTENSITĂȚII DE TRANSPIRAȚIE A MOLIZILOR ATACAȚI DE *LYMANTRIA MONACHA* L.

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
I. CATRINA și V. TUTUNARU

Comunicare prezentată în ședința din 25 aprilie 1961

În molidișurile din bazinul mijlociu al rîului Bistrița, pendinte de ocoalele Borsec și Broșteni, invadate de omida fluturelui *Lymantria monacha* L., s-au făcut o serie de observații asupra modului de refacere (restituție) a coroanei arborilor pentru stabilirea unor criterii, după care să se execute tăierile fitosanitare în arboretele dăunate. În legătură cu procesul de uscare s-a cercetat intensitatea transpirației lujerilor anuali de la arborii defoliați și nedefoliați de omizi, pentru a se stabili influența acestui proces asupra rezistenței la uscare a molizilor defoliați.

În arboretele cercetate atacul omizilor a apărut în anii 1954 și 1955, dar s-a pus în evidență în anii 1956 și 1957, cînd au început să se producă uscări de arbori în proporție din ce în ce mai mare. Atacul a atins un maximum în 1958, cînd printr-o combatere eficace a fost complet stăvilit (3). Observațiile s-au efectuat în 1958, după încetarea atacului.

★

La pornirea vegetației, atacul omizilor începe de la părțile luminate ale coroanei, unde ele înviază mai de timpuriu și au un avans de creștere, din cauză că aici găsesc un surplus de căldură.

Dacă atacul din această perioadă se prelungește, omizile pot provoca defolierea totală a verticilelor superioare; în asemenea cazuri se produce o uscare a vîrfului coroanei pe o porțiune mai mare sau mai mică. Omizile, găsindu-se în tot cuprinsul coroanei, pe măsură ce se încălzește vremea emigrează din părțile ei defoliate, secătuite de ace, spre cele cu

rezerve de ace, şi din părţile luminate către cele slab umbrite. Răspîndirea omizilor este ajutată — în afară de încălzirea vremii — şi de rărirea frunzişului, care înlesneşte pătrunderea razelor solare şi încălzirea interiorului masivului. Cantitatea de ace consumată sau retezată de omizi în decursul vieţii lor creşte considerabil, aşa după cum arată G. Disescu[1]). Ramurile complet denudate se usucă ; repartiţia acestora este cu totul neregulată. În primul an de atac (1955) s-a manifestat o rărire a frunzişului şi uscări de ramuri răzleţe, din care cauză atacul a scăpat observaţiei. Începînd din anul 1956, atacul s-a intensificat şi s-au produs uscări intense de ramuri şi părţi ale coroanei pînă la totala uscare a arborilor debilitaţi prin defolierile din anii precedenţi. În arboretele atacate, defolierea are un mers neregulat şi de aceea se găsesc arbori de la slab vătămaţi, pînă la complet denudaţi. Sînt unii arbori care păstrează una sau cîteva ramuri răzleţe nedefoliate, datorită cărora se menţin în viaţă pînă la nivelul acestora timp destul de îndelungat, graţie slabului curent de apă pompat de aceste ramuri verzi.

Refacerea (restituţia) coroanei are un mers variat în funcţie de o serie de factori, încă insuficient cercetaţi. Intensitatea defolierii, după cum este firesc, determină durata rezistenţei la uscare a arborilor atacaţi. Totuşi se constată uneori că arborii cu un grad moderat de defoliere se pot usca rapid în timp ce arborii vecini cu numai una sau cîteva ramuri verzi se usucă lent în una sau două perioade de vegetaţie, după cum s-a arătat mai sus. Cercetările întreprinse de I. Popescu-Zeletin (8) pot explica unele abateri de acest fel prin vitalitatea diferită a arborilor în raport cu poziţia lor în arborete. Arborii dominaţi, avînd o vitalitate scăzută, sînt cei mai puţin rezistenţi la uscare, pe cînd arborii predominanţi, ca şi cei de la marginea masivului cu o vitalitate ridicată se usucă într-un procent cu mult mai redus.

În procesul de uscare un rol hotărîtor îl are faptul dacă după defoliere survine o vară secetoasă sau o iarnă lipsită de zăpadă, în care timp se manifestă aşa-zisa secetă de iarnă. Anii în care s-a ivit atacul omizilor în bazinul Bistriţei au fost în general bogaţi în precipitaţii şi, din această cauză, uscarea arborilor nu a luat proporţia aşteptată în raport cu numărul mare de omizi apărut.

Un factor important este rezistenţa individuală a arborilor, despre care nu avem cunoştinţe şi pe care cercetări îndelungate de fiziopatologie trebuie să le dezvăluie.

Refacerea coroanei arborilor este rezultatul reacţiei lujerilor după defoliere. Molidul, după cîte se cunoaşte, nu are proprietatea să formeze muguri adventivi ; aceştia sînt caracteristici pentru pin şi mai ales pentru pinul negru, de aceea sînt mai rezistenţi la uscare decît molidul. Coroana molizilor defoliaţi se reface numai din muguri rămaşi nevătămaţi de pe lujerii anuali sau de pe lujerii mai în vîrstă ; la aceştia din urmă mugurii sînt ascunşi sub scoarţă şi se găsesc în stare dormindă. În cazul unei defolieri timpurii, intense pînă la jumătatea lunii mai, mugurii nedezvoltaţi

[1]) G. Disescu, *Cercetări asupra dezvoltării omizii Ocneria monacha L.*, I.C.E.F. (manuscris).

la pornirea vegetației, care în condiții normale ar fi rămas în stare dormindă, se dezvoltă dînd naștere la o generație de lujeri suplimentari. Aceștia se pot considera ca lujeri de refacere. Ei au o creștere redusă și deci acele foarte îngrămădite. Pornirea mugurilor dorminzi de pe lujerii defoliați este posibilă numai pe axele pe care a mai rămas o anumită proporție de ace întregi sau jumătate retezate și care întrețin echilibrul hormonal ce determină dezmugurirea. Apariția acestor pseudolujeri de refacere din rezerva de muguri a axelor defoliate contribuie la refacerea coroanei molizilor chiar în anul defolierii. De regulă, molidul nu produce lujeri noi decît în primăvara următoare defolierii, din mugurii situați pe lujerii din anul precedent. În acest mod refacerea coroanei se produce cu întîrziere și cu un număr mai redus de lujeri; arborii din această categorie se usucă într-o proporție mult mai ridicată decît arborii la care s-au format pseudolujeri de refacere.

Dacă se usucă săgeata coroanei (lujerul terminal al tulpinii) atunci se poate dezvolta în locul său un smoc de lujeri care au aspectul unei mături ale vrăjitoarelor. Arborii cu aceste formațiuni au o mare rezistență la uscare, putînd vegeta un timp mai îndelungat chiar cînd coroana este total defoliată, întrucît ramurile verzi din vîrf absorb apa prin întreaga tulpină. În mod practic, arborii pot să se refacă aproape complet în cîțiva ani consecutivi după încetarea atacului de omizi, dacă păstrează în stare verde o proporție de 40—50% din coroană. Procesul de refacere este deplin în condițiile unei defolieri uniform moderate în tot cuprinsul coroanei arborilor sau ale defolierii intense numai în părțile inferioare ale coroanei. Dacă uscarea deformează coroana, atunci refacerea ei are loc în mod incomplet și arborii cu coroanele defectuoase trebuie eliminați din arboret. Un caz de refacere de importanță practică îl prezintă arborii cu vîrful uscat. În general molizii pînă la vîrsta de 20—30 (40) de ani își pot reface vîrful uscat prin substituirea lui de către o ramură din verticilul superior, care dobîndește o creștere ortotropă. Noul vîrf pînă la vîrsta exploatabilității arboretului de cele mai multe ori are timp să se racordeze cu tulpina și să formeze un ax unic; la arborii mai în vîrstă această racordare nu se mai realizează, iar vîrful restituit stă la capătul tulpinii ca o baionetă. Tulpina de acest fel nu se poate utiliza pentru scopuri industriale decît pînă la nivelul de uscare al vîrfului inițial; deci, în mod practic, creșterea în lungime a trunchiului nu mai contribuie la sporirea masei lemnoase utilizabile. În cele mai multe cazuri, vîrful uscat putrezește ușor și de aici putrezirea poate să se propage în tulpina sănătoasă. După căderea vîrfului uscat se produce o rană la capătul tulpinii, prin care se infiltrează apă și spori de ciuperci xilofage, care produc mai întîi încinderea și apoi putrezirea duramenului tulpinii. Avînd în vedere pericolul propagării putregaiului în tulpinile molizilor cu vîrful uscat sau retezat, acești arbori nu pot fi menținuți în păduri mai mult de 5—10 ani, în funcție de viteza de înaintare a putrezirii în duramenul trunchiului lor.

În anul defolierii, arboretele de molid atacate au un aspect dezolant; în anii următori, după extragerea arborilor uscați sau în curs de uscare, arboretul își recapătă aspectul normal. Extragerea arborilor încă verzi pe cît se poate să nu se facă în anul defolierii o dată cu arborii uscați sau

în curs de uscare, cînd sîntem înclinaţi a face tăieri exagerate, ci la un an sau doi după încetarea atacului, cînd se diferenţiază vizibil arborii viabili refăcuţi de cei cu vitalitate scăzută şi care nu mai corespund cerinţelor de bună stare fitosanitară a pădurilor.

Măsurătorile asupra intensităţii transpiraţiei la molizii vătămaţi de omidă în comparaţie cu cei nevătămaţi s-au efectuat într-o parcelă din pădurea Arcoza (Ocolul silvic Borsec) situată la o altitudine de 900—1000 m, într-o vîlcea îngustă, pe o pantă de 20°, cu o expoziţie vestică; arboretul este de tipul molidiş cu *Oxalis*, în diseminaţie cu brad. Intensitatea de transpiraţie s-a determinat prin metoda Huber, folosindu-se lujeri anuali recoltaţi din verticilele superioare ale molizilor. Cercetările s-au întreprins în intervalele 25.V—3.VI, 20—27.VI, 1—15.VIII şi 20—25.IX.1958. Pentru măsurători s-au ales trei categorii de arbori, şi anume : molizi cu coroană aproape nevătămată, molizi cu 1/2 din coroană defoliată şi molizi cu coroană aproape complet defoliată, dar încă în viaţă. De la aceşti arbori s-au recoltat lujeri anuali cu ace cît mai nevătămate. La începutul lunii iunie s-a măsurat transpiraţia la molizii în vîrstă de 28—30 de ani dintr-o păşune împădurită apropiată de parcela rezervată; în celelalte intervale măsurătorile s-au făcut la molizi în vîrstă de 80 de ani, cu diametrul la 1,30 m de la sol de 30—35 cm şi înălţimea de 30—35 m. Molizii de dimensiuni mari aleşi pentru experimentare au fost doborîţi spre a se recolta lujerii necesari măsurătorilor.

La data de 3.VI intensitatea de transpiraţie s-a determinat la lujerii de doi ani, întrucît lujerii anuali nu erau încă formaţi. La celelalte măsurători intensitatea de transpiraţie s-a determinat la lujerii anuali.

Măsurătorile făcute au arătat că se obţin date valabile asupra intensităţii de transpiraţie a acelor, dacă se folosesc lujeri tăiaţi în primele 15 minute după doborîrea arborilor, iar doborîrea se execută în scurt timp. În fiecare interval de timp, măsurătorile s-au făcut concomitent atît la molizii defoliaţi cît şi la cei nedefoliaţi, aşa încît datele să poată fi comparabile.

Intensitatea de transpiraţie a avut următoarele variaţii la molizii cercetaţi :

a) La începutul lunii iunie vremea a fost schimbătoare. Numai în ziua de 3.VI timpul a fost cald şi senin, favorabil măsurătorilor. Arborii se aflau în faza de pornire a mugurilor.

La arborii nedefoliaţi variaţia zilnică a transpiraţiei are un mers regulat în funcţie de temperatura şi umiditatea aerului (fig. 1), fiind mai ridicată în orele de dimineaţă decît în cele de după amiază; maximul de intensitate este atins între orele 12 şi 13. La arborii defoliaţi intensitatea transpiraţiei este maximă în cursul dimineţii între orele 9 şi 10, după care scade treptat către orele de seară cu unele oscilaţii, care nu influenţează alura generală a curbei.

Datele obţinute ne arată că în tot timpul zilei molizii defoliaţi transpiră mai intens decît cei nedefoliaţi; cele mai mari diferenţe sînt în orele de dimineaţă (59%), după care valorile se apropie treptat (23%). Valoarea medie a intensităţii de transpiraţie la arborii defoliaţi este cu 45% mai

mare decît la cei nedefoliați (tabelul nr. 1, a). Accentuăm că în acest caz s-a măsurat transpirația acelor de 1—2 ani, așa cum s-a arătat mai înainte.

b) Către sfîrșitul lunii iunie s-au repetat măsurătorile după ce lujerii din anul curent au atins aproape lungimea definitivă. În tabelul nr. 1, b se prezintă rezultatele măsurătorilor din 27.VI, zi în care vremea

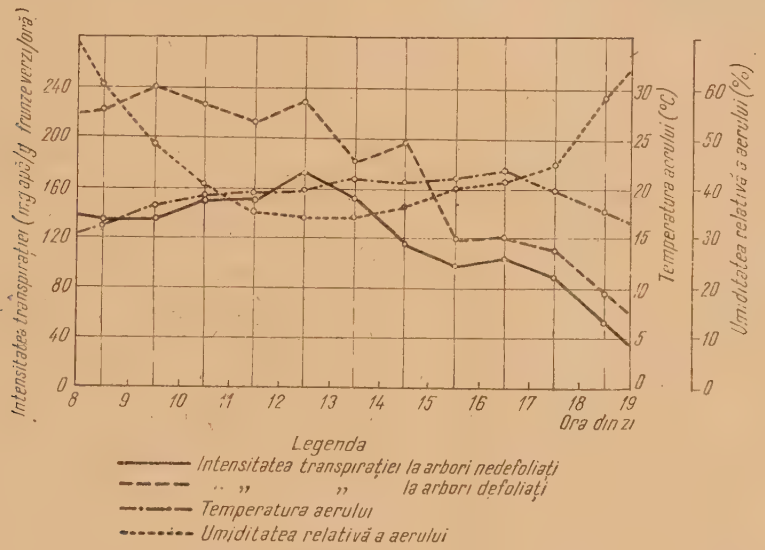


Fig. 1. — Variația intensității de transpirație la molid în cursul unei zile, la 3.VI.1958 și variația factorilor meteorologici.

a fost stabilă dar cu cerul acoperit; în restul zilelor din acest interval timpul a fost nefavorabil cercetărilor.

Datorită cerului înnorat, valorile intensității de transpirație sînt mai reduse și din această cauză și diferențele dintre valorile de la arborii defoliați și nedefoliați sînt mici. Totuși intensitatea de transpirație la arborii defoliați este mai mare decît la cei nedefoliați, în medie cu 18% (tabelul nr. 1, b). Și în acest caz cele mai mari diferențe se constată în cursul orelor de dimineață, ajungîndu-se la o egalizare înspre orele de seară.

c) Dintre măsurătorile făcute în luna august, au dat rezultate concludente cele din ziua de 12.VIII, cînd timpul a fost senin și cald. Cu toate că temperatura a fost mai coborîtă decît la ultima măsurătoare din iunie, totuși valorile intensității de transpirație au fost mari, ziua fiind senină și aerul mai uscat. În aceste condiții diferențele de intensitate a transpirației dintre arborii nedefoliați și defoliați sînt accentuate. Ca și în cazurile precedente cele mai mari diferențe se înregistrează în orele de dimineață, după care acestea scad destul de repede ajungîndu-se după amiază la o egalare a valorilor intensității de transpirație. În medie diferențele zilnice între intensitatea de transpirație la molizii defoliați și nedefoliați sînt de 42% (tabelul nr. 1, c).

d) La sfîrşitul perioadei de vegetaţie, se prezintă rezultatele măsurătorilor din ziua de 30. IX, cînd timpul a fost senin, răcoros şi aerul uscat. În asemenea condiţii intensitatea de transpiraţie a fost foarte ridicată.

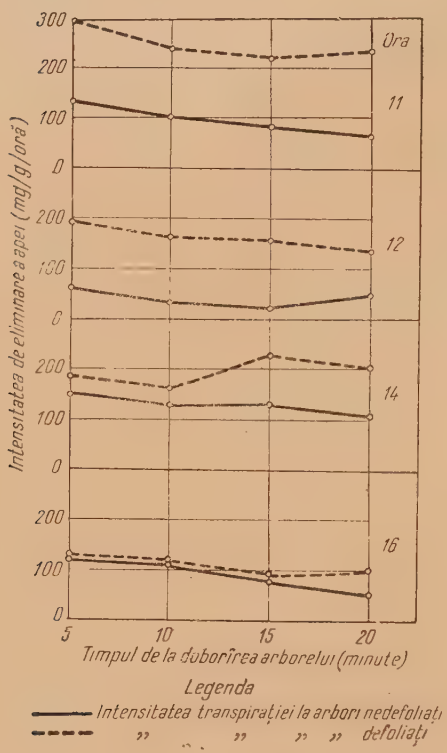


Fig. 2. — Variaţia intensităţii de transpiraţie la molid în decurs de 20 minute de la doborîrea arborilor.

Rezultatele obţinute sînt asemănătoare, în linii generale, cu cele obţinute la datele anterioare. La arborii nedefoliaţi, intensitatea transpiraţiei scade treptat de la prînz pînă după amiază. La arborii defoliaţi intensitatea transpiraţiei se menţine ridicată pe un interval mai mare de timp din cursul zilei. În medie se constată sporirea intensităţii transpiraţiei cu 87% la molizii defoliaţi faţă de cei nedefoliaţi (tabelul nr. 1, d).

e) Experienţa a arătat că se pot urmări diferenţele intensităţii de transpiraţie dintre molizii defoliaţi şi nedefoliaţi în decursul a 20—25 de minute de la tăierea lor. În acest interval de timp măsurătorile s-au făcut din 5 în 5 minute şi rezultatele sînt prezentate în figura 2. Se vede că în acest interval, în general, arborii defoliaţi continuă să aibă o intensitate de transpiraţie mai mare decît cei nedefoliaţi. Se mai constată că, după trecerea a 20 de minute de la tăierea lujerilor, de regulă, diferenţele dintre arborii nedefoliaţi şi defoliaţi se accentuează.

Tabelul nr. 1

Intensitatea transpiraţiei în mg apă la 1 g ace verzi (lujeri verzi), pe oră, la molizii defoliaţi de *Lymantria monacha* şi la cei nedefoliaţi

Ora	Transpiraţia arborilor		Raportul transpiraţia arbori defoliaţi/nedefoliaţi		Elemente meteorologice		
	nedefoliaţi	defoliaţi	valoarea relativă %	diferenţa %	temperatura °C	umiditatea %	tăria vîntului şi luminozitatea
				a. 3.VI.1958			
8—12	144	229	159	59	18,1	46	vînt slab cu adieri temporare; cer senin, cu slabă înnorare
12—15	146	204	140	40	20,5	35	
15—19	88	108	123	23	17,5	46	
Media	123	178	145	45	19,4	43	

Tabelul nr. 1 (continuare)

Ora	Transpirația arborilor		Raportul transpirația arbori defoliați/nedefoliați		Elemente meteorologice		
	nedefoliați	defoliați	valoarea relativă %	diferența %	temperatura °C	umiditatea %	tăria vîntului și luminozitatea
			b. 27.VI.1958				
10—12	54	64	119	19	20,5	60	vînt slab; cerul acoperit cu nori alburii de mare înălțime
12—15	58	76	131	31	22,6	75	
15—18	42	41	98	2	21,5	62	
Media	51	118	118	18	21,7	66	
			c. 12.VIII.1958				
11—12	132	298	226	126	19,8	57	vînt potrivit, cu adieri reci; cer senin, cu înnorare de scurtă durată, soarele a strălucit
12—15	149	190	128	28	20,5	53	
15—16	118	120	102	2	20,8	51	
Media	140	198	142	42	20,4	53	
			d. 30.IX.1958				
11—12	169	278	164	64	17,8	25	—
12—15	117	268	228	128	15,8	29	
15—16	112	100	89	11	12,8	47	
Media	126	236	187	87	15,6	32	

CONCLUZII

Din observațiile și măsurătorile făcute se pot trage următoarele concluzii:

1. Molizii, neavînd proprietatea de a produce în masă lujeri de refacere, după o defoliere intensă se usucă într-o proporție mare.

2. Procesul de refacere a coroanei, de regulă, începe în primăvara următoare defolierii, o dată cu pornirea mugurilor și formarea de noi lujeri; în unele cazuri acest proces poate începe și în anul defolierii, cînd în urma pierderii timpurii a unei mari mase de ace se produce o stimulare a dezvoltării mugurilor rămași primăvara în stare dormindă.

3. Ramurile mai rămîn în viață, dacă păstrează un număr redus de ace, suficient pentru a sintetiza pre-hormonii necesari pornirii mugurilor.

4. Molizii rezistă la uscare totală după defoliere atît timp cît mai păstrează ramuri în viață. Aceste ramuri pot întreține mișcarea ascendentă a apei pînă la nivelul ramurilor verzi, de la care nivel în sus tulpina se usucă.

5. În perioada de refacere a coroanei, molizii defoliați au o vegetație puțin activă și din această cauză sînt ușor atacați de gîndacii de scoarță.

6. Molizii defoliați de *Lymantria monacha* L. prezintă uscări neregulate ale coroanei spre deosebire de gîndacii de scoarță care usucă coroana arborilor atacați de la vîrf către bază.

7. Intensitatea de transpiraţie a molizilor defoliaţi de omizi este mai mare decît a celor nedefoliaţi, în tot timpul perioadei de vegetaţie, aşa cum rezultă din sondajele făcute în iunie, august şi septembrie 1958. Aceasta se poate atribui, la lujerii din 1957, faptului că o parte din ace fiind retezate pierd intens apa prin evaporaţia din răni. Chiar la acele nevătămate, cum au arătat măsurătorile făcute la lujerii din 1958, valorile intensităţii de transpiraţie se menţin de asemenea mai mari la molizii defoliaţi, faţă de cei nedefoliaţi. Prin urmare, reducerea aparatului foliaceu la arborii defoliaţi imprimă acelor rămase în viaţă însuşirea de a transpira mai puternic. La aceasta contribuie faptul că acele fiind mai rare beneficiază de mai multă lumină şi căldură şi deci implicit transpiră şi mai puternic. Pe lîngă aceasta, însuşirea de a transpira mai intens se datoreşte în principal slăbirii vitalităţii arborilor aşa cum s-a constatat în cazuri similare la pin (4).

8. În timpul procesului de defoliere (fig. 2), aşa cum s-a arătat şi la pinul negru (5) intensitatea de transpiraţie a lujerilor de la arborii defoliaţi se menţine superioară celei a lujerilor de la arborii nedefoliaţi. Deci metoda ofilirii poate da un test pentru aprecierea vitalităţii şi la molid, pe baza căreia să se stabilească, care sînt exemplarele debilitate de defoliere ce pot rămîne sau trebuie să fie extrase din masiv.

9. În cursul zilei, cele mai mari diferenţe de transpiraţie se înregistrează în orele de dimineaţă, de cînd încep să scadă treptat către seară.

10. Măsurătorile asupra vitezei de ridicare a sevei au arătat că aceasta scade cu reducerea aparatului foliaceu. Mărirea intensităţii transpiraţiei acelor este un factor al rezistenţei arborilor defoliaţi la uscare. Cercetările anterioare ne-au arătat că la arborii defoliaţi viteza de circulaţie a apei scade în raport cu micşorarea aparatului foliaceu, şi deci micşorează rezistenţa la uscare a arborilor defoliaţi. Aceasta înseamnă că menţinerea în viaţă a arborilor defoliaţi este posibilă numai cînd transpiraţia acelor este în concordanţă cu aprovizionarea lor cu apă, de care ne dăm seama măsurînd viteza de circulaţie a apei.

11. Sporirea transpiraţiei la arborii defoliaţi contribuie la mărirea rezistenţei lor la uscare şi poate asigura o aprovizionare cu apă, chiar cu un aparat foliaceu redus.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРОНЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ У ПОВРЕЖДЕННЫХ МОНАШЕНКОЙ (LYMANTRIA MONACHA L.) ЕЛЕЙ

РЕЗЮМЕ

В работе показаны некоторые особенности явления восстановления кроны у елей, подвергнувшихся дефольяции монашенкой (Lymantria monacha L.). Из сделанных наблюдений особенно интересно то, что остаются живыми ветки, у которых сохранилась известная

пропорция живой хвои, обеспечивающая синтез гормонов, необходимых для образования почек на соответствующей ветви. Отмечается также появление в течение мая месяца добавочных образований, которые можно считать побегами восстановления. В течение июня, августа и сентября производилось сравнительное измерение интенсивности транспирации как у деревьев лишенных хвои, так и у пострадавших деревьев. Эти измерения показали, что у подвергшихся дефольяции елей транспирация интенсивнее, чем у деревьев ее сохранивших. Это происходит не только вследствие того, что часть хвои срезана и, следовательно, имеет место потеря влаги через образовавшиеся поражения, но и вследствие того, что у неповрежденной хвои годичных побегов интенсивность транспирации в среднем на 18—87% выше.

Эта реакция хвои деревьев, подвергшихся дефольяции, является фактором устойчивости последних к засыханию при потере хвои. Установление жизнеспособности лишенных хвои деревьев возможно путем измерения интенсивности транспирации во время увядания отделенных от дерева годичных побегов, как то было уже показано ранее на примере черной сосны (5).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Колебание интенсивности транспирации у ели в течение дня 3.VI. 1958 г. и вариация метеорологических факторов.

Рис. 2. — Колебание интенсивности транспирации у ели в течение 20-минутного промежутка времени с момента валки деревьев.

RECHERCHES SUR LE PROCESSUS DE RESTITUTION DE LA COURONNE ET SUR L'INTENSITÉ DE LA TRANSPIRATION DES ÉPICÉAS ATTAQUÉS PAR *LYMANTRIA MONACHA* L.

RÉSUMÉ

L'auteur relève, dans ce travail, quelques aspects du phénomène de restitution de la couronne des épicéas défeuillés par les chenilles de *Lymantria monacha* L. Il est particulièrement intéressant de noter que les seuls axes qui restent en vie sont ceux qui conservent une certaine proportion d'aiguilles pouvant assurer la synthèse des hormones nécessaires à la formation des aiguilles sur ces mêmes axes. En cas de défeuillaison intense, un fait à signaler est la formation, au cours du mois de mai, de pousses annuelles supplémentaires issues de bourgeons normaux, que l'on peut considérer homologues aux pousses de restitution. La transpiration des épicéas défeuillés a été déterminée, comparativement à celle des arbres non défeuillés, au cours des mois de juin, août et septembre.

Il en est ressorti que, chez les épicéas défeuillés, la transpiration est plus intense que chez les sujets au feuillage indemne. Ceci est dû non seulement au fait qu'ils perdent plus d'eau par les plaies formées par les aiguilles tranchées, mais aussi à l'intensité accrue de la transpiration (de 18 à 87% en moyenne) des aiguilles saines restées sur les pousses annuelles.

Cette réaction des aiguilles des épicéas défeuillés est un facteur de la résistance au dessèchement des arbres après défeuillaison. Pour établir la vitalité des arbres défeuillés, il suffit de mesurer l'intensité de la transpiration pendant le flétrissement des pousses détachées (ainsi que cela a été indiqué pour le pin noir) (5).

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Variations de l'intensité de la transpiration de l'épicéa au cours d'une journée, le 3.6.1958, et variation des facteurs météorologiques.

Fig. 2. — Variations de l'intensité de la transpiration de l'épicéa au cours des 20 premières minutes après le détachement des pousses annuelles.

BIBLIOGRAFIE

1. ARLAND ANTON, *Die Transpirationsintensität der Pflanzen als Grundlage der Ermittlung optimaler acker- und pflanzenbaulicher Kulturmassnahmen*, Berlin, 1952.
2. CIUPERCĂ M., *Aspecte ale atacului insectei Lymantria monacha L. în raza ocolului Broşteni*, Rev. pădurilor, 1958, *3*.
3. ENE M., *Observaţii asupra reapariţiei în masă şi a atacurilor insectei Ocneria monacha L.*, Rev. pădurilor, 1958, *5*.
4. GEORGESCU C. C. şi colab., *Contribuţii la studiul mersului normal şi patologic al transpiraţiei, ofilirii şi umidităţii lujerilor tăiaţi la pinul negru, sănătos şi vătămat*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biologie şi ştiinţe agricole, 1956, **VIII**, *4*, 739—753.
5. GEORGESCU C. C. şi colab., *Contribuţii la studiul circulaţiei sevei la pinul negru sănătos şi în curs de uscare*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biologie şi ştiinţe agricole, Seria botanică, 1957, **IX**, *2*, 87—103.
6. GRĂBLER H., *Consideraţii în legătură cu apariţia nonei (Lymantria monacha L.) în Carpaţii răsăriteni*, Rev. pădurilor, 1958, *6*, 318—321.
7. HUBER BRUNO, *Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort*, Berichte der Deutsche Bot. Gesellschaft, 1927, **45**, 611.
8. POPESCU-ZELETIN I., *Cercetări privind evoluţia arborilor defoliaţi de Lymantria monacha L.*, Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1961, **XIII**, *3*.
9. РОДИОНОВ М., *О методах определения интенсивности транспирации у древесных пород*, Ботанический журнал, 1955, **40**, *1*.
10. СТЕФАНОВ Б., *Определиане на дневния ход интензивости на транспирация*, София, 1955.

CERCETĂRI PRIVIND STRUCTURA ȘI DINAMICA CREȘTERII RADIALE ÎN PERIOADA DE VEGETAȚIE LA ARBORETE DE *POPULUS* × *EURAMERICANA* (DODE) GUINIER (CV. 'MARILANDICA')

DE

I. POPESCU-ZELETIN
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
V. G. MOCANU și S. PUIU

Comunicare prezentată în ședința din 25 aprilie 1961

Din seria cercetărilor noastre privind dinamica creșterii radiale în perioada de vegetație la speciile lemnoase (ca fenomen de masă) prezentăm în această lucrare rezultatele obținute la o fitocenoză artificială cu *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier, cv. 'marilandica'.

Datorită creșterii lor excepționale, plopii euramericani (hibrizi naturali și de cultură între speciile din secția *Aigeiros* Duby, cunoscuți la noi sub denumirea generică de „plopi negri hibrizi") au fost cultivați, în ultimii 20—30 de ani, pe întinderi din ce în ce mai mari, mai ales în țările cu producții de lemn deficitare (Italia, Franța, Spania, Anglia, Olanda ș.a.). În R.P.R., deși au fost introduși în culturi silvice cu circa 40 de ani în urmă, abia în ultimii 10—12 ani plantarea lor s-a extins (circa 25 000 ha). Pînă în 1965, conform Directivelor Congresului al III-lea P.M.R., se va ajunge la o suprafață împădurită de circa 50 000 ha, care va asigura o producție anuală susținută de peste 1 000 000 m^3.

Cercetările anterioare din alte țări (13) și de la noi stimulate de importanța economică deosebită a acestor hibrizi, au adus importante contribuții privind: sistematica, ecologia, selecția, cultura, protecția, productivitatea și calitățile lemnului. Nu s-a studiat încă dinamica creșterii radiale în perioada de vegetație, ca fenomen de masă, la diferitele categorii biologice de arbori, din lipsa unei aparaturi adecvate. Puținele cunoștințe existente, referitoare numai la durata procesului de creștere, se bazează exclusiv pe observații fenologice, care redau numai în parte desfășurarea acestui proces.

Faptul că arboretele de plopi negri hibrizi, rezultate din plantaţii în dispozitiv strîns şi dezvoltate în mod natural (fără intervenţii silviculturale) cuprind întreaga gamă de categorii biologice de arbori,

Fig. 1. — Aspect din suprafaţa de cercetare; arborii cu înclinare generală spre SV.

ne-a determinat să efectuăm cercetările într-un asemenea arboret (cv. 'marilandica') de vîrstă mijlocie, situat în lunca de la confluenţa rîurilor Argeş şi Dîmboviţa (subparcela 32a, UP II Mitreni — Hereşti, Ocolul silvic Mitreni, amenajat în 1954 — r. Oltenita).

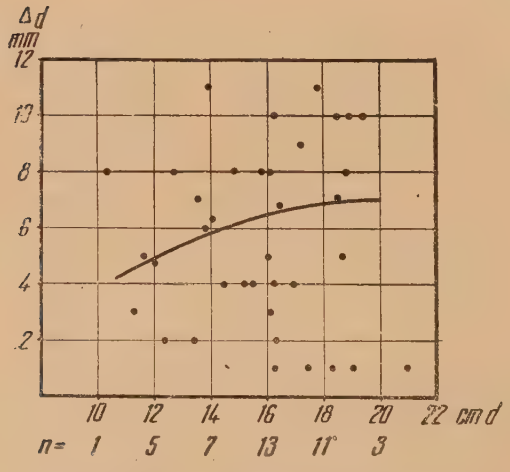


Fig. 2. — Variaţia excentricităţii tulpinilor în secţiune transversală la 1,30 m de la sol.

Arboretul este instalat pe o terasă, anual şi de scurtă durată inundabilă, cu sol de luncă aluvionar, nisipo-lutos, profund, cu apa freatică la circa 0,85 m adîncime (în luna octombrie). Pătura ierbacee este formată din graminee şi *Rubus caesius* L., uniform răspîndită, ocupînd circa 20% din suprafaţă. Temperatura medie anuală: 10,8°; precipitaţii medii anuale 572 mm; vînturi dominante din sectorul NE (date climatice de la Staţiunea meteorologică Budeşti — situată la circa 1 km distanţă).

Arboretul provine dintr-o plantaţie efectuată în 1950 în dis-

pozitiv strîns (2/2 m cu puieți din butași, completată în 1951 și 1952). El avea la începutul cercetărilor (martie 1959) următoarele caracteristici biometrice principale : număr de arbori la ha = 1 776 ; diametrul mediu = = 16,4 m ; înălțimea medie = 17,9 m ; clasa de producție = I_7 ; densitatea = 1,28 și volum mediu la ha = 269 m^3 (tabelele nr. 1 și 3).

Datorită vînturilor dominante de la NE arborii au o înclinare generală spre SV (fig. 1), distanța medie dintre proiecția vîrfului și baza

Tabelul nr. 1

Numărul de arbori pe categorii de diametre și înălțimi

Categoria de înălțimi		Numărul de arbori pe categorii de diametre							Total	
		10	12	14	16	18	20	22	nr.	%
14		4	4	8	1	—	—	—	17	5,6
16		—	23	13	22	14	1	1	74	24,3
18		—	16	23	41	52	28	4	164	54,0
20		—	—	—	5	25	15	4	49	16,1
Total	nr.	4	43	44	69	91	44	9	304	100,0
	%	1,3	14,3	14,5	22,6	29,8	14,5	3,0	100,0	—

tulpinii fiind de 1,50 m. Din cauza acestei înclinări tulpinile au secțiuni eliptice, mai accentuate la arborii groși (fig. 2), fenomen semnalat de altfel anterior (6). Partea superioară a tulpinilor prezintă curburi mai mult sau mai puțin accentuate către golurile apărute în arboret prin eliminarea naturală a arborilor vecini.

METODA DE CERCETARE

În partea cea mai reprezentativă a arboretului, din punctul de vedere al structurii lui, s-a delimitat o suprafață de cercetare de 1 692 m^2, cuprinzînd 304 arbori (fig. 3), la care s-au determinat diametrele de bază și înălțimile totale. La 124 de exemplare s-au măsurat și înălțimile elagate, iar la 42 dintre acestea — din două rînduri alăturate (fig. 3, profilul $A-B$) — s-au făcut observații asupra formei coroanelor în proiecție orizontală, pe baza unei serii de fotografii, luate din 2 în 2 m de la nivelul solului (fig. 4 și 5).

Pentru cunoașterea variației creșterilor radiale anuale s-au luat probe cu burghiul Pressler (pînă la măduvă) de la 51 de arbori, cîte 1—4 exemplare din fiecare categorie de diametre (de 2 cm) și de înălțimi (de 2 m). După aceste probe s-a determinat lățimea inelelor anuale (cu stereomicroscopul MBS.1).

La toți arborii din suprafața de cercetare s-au determinat creșterile radiale (pe partea de vest a tulpinilor, la înălțimea de 1,30 m de la sol) după metoda auxometrului comparator (8), în 18 intervale de timp între 27.III și 30.X.1959, cu o eroare medie de $\pm$ 0,03 mm.

Precizarea variabilității și determinarea dependenței dintre unele caracteristici biometrice a impus folosirea calculului statistic.

REZULTATE

1. Structura arboretului

Auxologia forestieră consideră arboretul ca o unitate ecologică de vegetație lemnoasă, care se delimitează în mod natural de cele vecine, avînd : aceleași condiții staționale, același mod de asociere a speciilor și aceeași dina-

Fig. 3. — Distribuția arborilor în suprafața de cercetare în 1959.

mică a creşterilor (12). Fiecare arboret are o structură proprie, definită de principalele lui caracteristici morfologice : componenţa, distribuţia, dezvol-

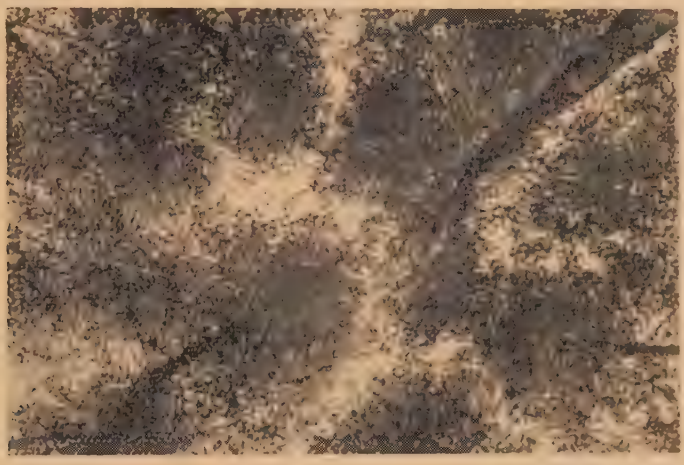


Fig. 4. — Închiderea coroanelor într-o porţiune fără arbori eliminaţi natural (a se vedea fig. 9, arb. nr. 167 b, 168, 195 şi 196).

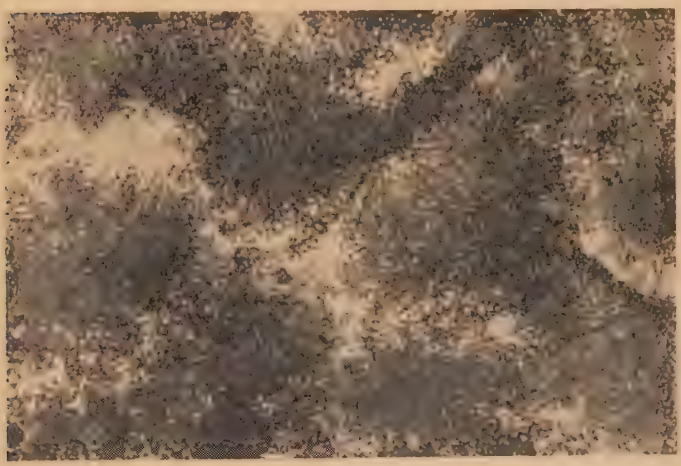


Fig. 5. — Închiderea coroanelor într-o porţiune cu arbori eliminaţi natural (a se vedea fig. 9, arb. nr. 177, 178 şi 184).

tarea (în sens biometric), stratificarea şi desimea. În cele ce urmează vom analiza structura arboretului cercetat în raport cu aceste caracteristici.

Arboretul cercetat fiind populat numai cu cv. 'marilandica' şi provenind dintr-o plantaţie este pur şi echien.

Sub acțiunea procesului de eliminare naturală (intervenit după realizarea stării de masiv, la vîrsta de 3—4 ani) distribuția arborilor din suprafața de cercetare și din restul arboretului, inițial regulată (2/2 m), s-a modificat treptat. La data începerii cercetărilor numărul de exemplare la ar (stabilit prin procedeul selecției întîmplătoare repetată) varia între 13 și 24, numărul mediu fiind 18,8 (coeficient de variație CV = 16,67%). Spațiul individual de nutriție a variat între 4,2 și 7,7 m² (în medie 5,3 m²).

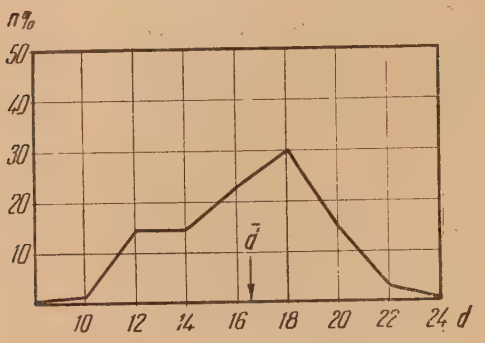


Fig. 6. — Frecvența numărului de arbori pe categorii de diametre.

În condițiile staționale și de evoluție date, arborii din arboret s-au dezvoltat dimensional diferit. La data începerii cercetărilor (27. III) diametrele de bază ale arborilor variau între 10,2 și 23,5 cm ($\bar{d}_b$ = 16,8 cm, coeficientul de variație 17,11%). Poligonul de frecvențe (fig. 6) prezintă o accentuată asimetrie negativă, determinată de acumularea unui mare număr de arbori în categoriile de diametre inferioare, acumulare datorită căreia diametrul mediu este mai mic decît diametrul modul. Amplitu-

Tabelul nr. 2

Indicatori sintetici ai unor caracteristici biometrice ale arboretului

Caracteristici	Volum. caracteristicii	Valori			σ	CV %
		minime	maxime	medii		
a) Număr arbori la ar (exemplare)	49	13	24	18,78	2,38	16,67
b) Grosimea arborilor (cm)						
— la h = 14 m	17	10	16	13,54	1,24	9,16
— la h = 16 m	74	12	22	14,92	2,67	17,89
— la h = 18 m	164	12	22	16,80	2,80	16,66
— la h = 20 m	49	16	22	18,73	1,71	9,12
— la h = 14...20 m	304	10	22	16,42	2,81	17,11
c) Înălțimea totală (m)						
— la d_b = 10 cm	4	14	14	14	—	—
— la d_b = 12 cm	43	14	18	16,56	1,36	8,21
— la d_b = 14 cm	44	14	18	16,68	1,68	10,07
— la d_b = 16 cm	69	14	20	17,45	1,34	7,68
— la d_b = 18 cm	91	16	20	18,24	1,31	7,18
— la d_b = 20 cm	44	16	20	18,64	1,21	6,49
— la d_b = 22 cm	9	16	20	18,67	1,49	7,98
— la d_d = 10...22 cm	304	14	20	17,60	1,59	9,03
d) Înălțimea elagată (m)	124	9	14	11,65	1,20	10,30
e) Înălțimea coroanelor (m)	122	2	11	6,00	1,58	26,33

dinea de variaţie a grosimilor, exprimată în mod obişnuit prin raportul dintre diametrele extreme (minim $= \overleftarrow{d}$; maxim $= \overrightarrow{d}$) şi cel mediu ($\bar{d}$)

$$\frac{\overleftarrow{d}}{\bar{d}} = 0{,}62\,; \quad \frac{\overrightarrow{d}}{\bar{d}} = 1{,}43,$$

se înscrie între valorile limită stabilite în mod empiric pentru arboretele cultivate (0,50 — 1,70). Variabilitatea grosimii arborilor dominanţi (h = 18 m) şi codominanţi (h = 16 m) este sensibil egală cu variabilitatea diametrelor din întregul arboret (şi cu cea a repartiţiei lor) şi aproape de două ori mai mare decît variabilitatea arborilor predominanţi (h = 20 m) şi dominaţi (h = 14 m) (tabelul nr. 2).

La rîndul lor înălţimile arborilor variază între 12,4 şi 20,9 m (h = 17,6 m). Şi în acest caz poligonul de frecvenţe (fig. 7) prezintă o asimetrie negativă, însă mai puţin pronunţată. Amplitudinea de variaţie, exprimată în acelaşi mod ca la grosimi:

$$\frac{\overleftarrow{h}}{\bar{h}} = 0{,}71\,; \quad \frac{\overrightarrow{h}}{\bar{h}} = 1{,}19,$$

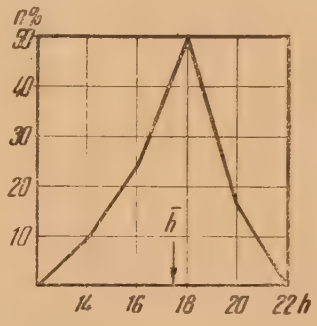


Fig. 7. — Frecvenţa numărului de arbori pe categorii de înălţimi.

se menţine de asemenea în limitele stabilite pentru arboretele cultivate (0,70 — 1,20), cu toate că din cauza evoluţiei lui naturale arboretul are o însemnată trenă cu arbori subţiri pe cale de a fi eliminaţi natural. Variabilitatea înălţimilor diferă relativ puţin de la o categorie de diametre la alta în comparaţie cu cea a grosimilor (tabelul nr. 2). Pe categorii de diametre înălţimile variază destul de strîns, după o curbă parabolică (fig. 8) a cărei ecuaţie este:

$$h = \frac{d^2}{0{,}033 - 0{,}001\ d + 0{,}0005\ d^2}$$

În arboretul cercetat coroanele arborilor formează un strat continuu (fig. 7). Chiar în locurile din care s-au eliminat natural (28% din numărul total iniţial) stratul este neîntrerupt (fig. 4 şi 5), datorită plasticităţii fototropice a hibridului, evidentă prin curbarea spre lumină a părţii superioare a tulpinilor. Grosimea acestui strat, considerată în raport cu diferenţa dintre înălţimile arborilor predominanţi şi înălţimile elagate ale celor dominaţi este în mediu de 11,6 m (53% din înălţimile maxime). În cadrul acestui strat coroanele se dispun în raport cu înălţimile arborilor, întîlnindu-se cazuri de tangenţă şi chiar interferenţa marginală în plan orizontal şi de suprapuneri parţiale în plan vertical (fig. 4, 5 şi 9). Între variaţia înălţimii coroanelor (hc) şi variaţia înălţimii

totale a arborilor (h) există o corelație destul de strînsă (r = 0,720), ecuația dreptei de regresie corespunzătoare (fig. 10) fiind :

$$hc = 0{,}71\ h - 6{,}71.$$

Prin faptul că arboretul a evoluat în mod natural, și că indicele de desime este de 1,24 și indicii de suprafață de bază și de volum au aceeași

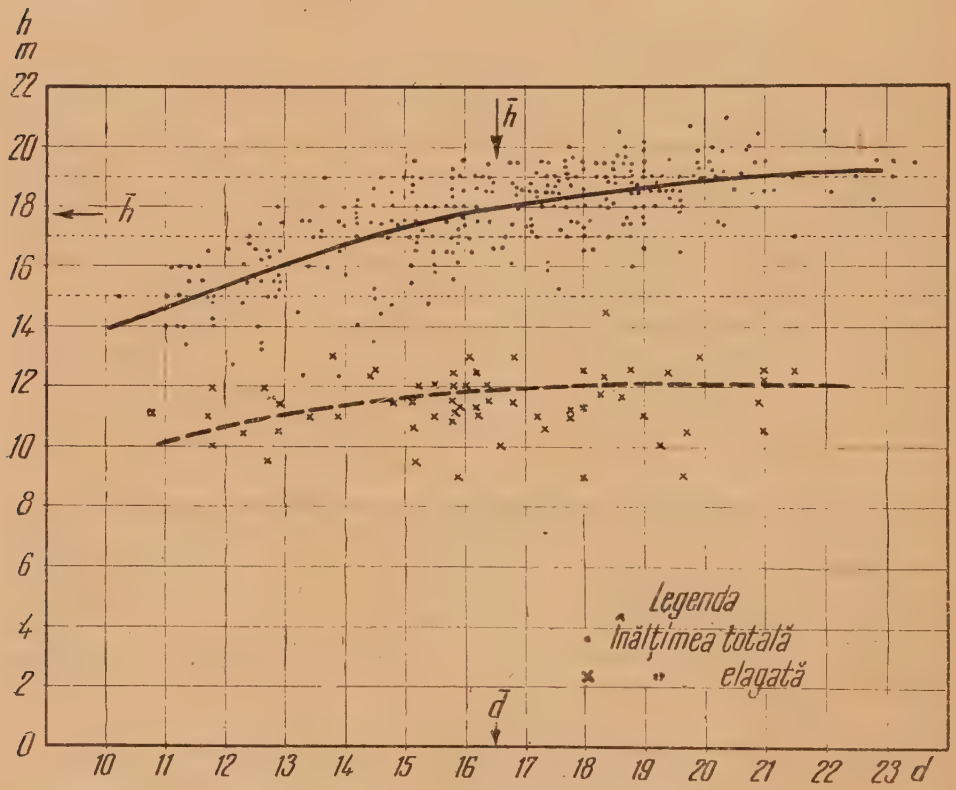


Fig. 8. — Variația înălțimilor totale și elagate pe categorii de diametre.

valoare de 1,28 (tabelul nr. 3) se poate conchide că, la vîrsta și în condițiile staționale date, arboretul este expresia maximului posibil de populare.

Densității supraunitare îi corespunde un surplus de volum la ha de 59 m^3 la arboretul principal, surplus egal cu suma produselor secundare dată în tabelul de producție (tabelul nr. 3). Dacă se ia în considerare și volumul arborilor eliminați natural rezultă că arboretul a produs o masă lemnoasă totală mai mare decît producția medie a arboretelor cultural conduse, de aceeași vîrstă și clasă de producție, nu numai în primii ani (13), ci chiar la vîrsta de 10 ani.

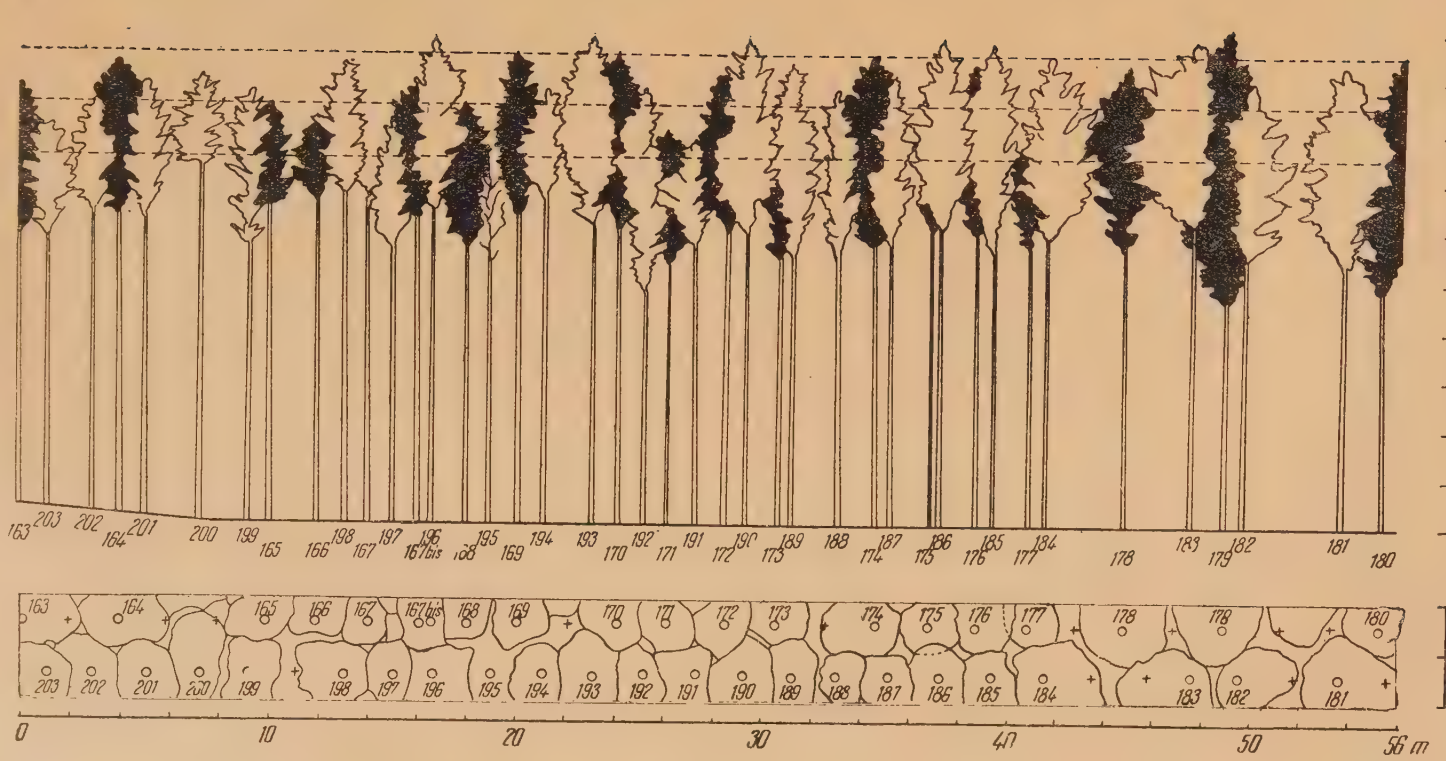


Fig. 9. — Vederea în plan și în elevație a două rînduri de arbori (a se vedea fig. 3).

Tabelul nr. 3

Valorile medii ale unor caracteristici biometrice, la arborete cultivate (normale) şi la cel cercetat

Specificări (clasa de producţie I_7) *)	Valori medii la ha						
	$\overline{N}$ arbori	$\overline{D}$ cm	$\overline{G}$ m^2	$\overline{F}$	$\overline{V}$ m^3	$\frac{V}{t}$ m^3	$V + V'$ m^3
Arboret cultivat (normal)	1 478	16,8	30,8	0,380	210	21,0	210+60=270
Arboret evoluat natural (cercetat)	1 796	16,4	39,1	0,385	269	26,9	269 + ?
±	+318	−0,4	+8,3	—	+ 59	+5,9	+ ?
Indici	1,24	—	1,28	—	1,28	—	—

Notă. $\overline{N}$ = număr arbori; $\overline{D}$ = diametrul mediu; $\overline{G}$ = suprafaţa de bază medie; $\overline{F}$ = coeficientul de formă mediu; $\overline{V}$ = volumul mediu; $\frac{V}{t}$ = creşterea medie şi V' = volumul produselor secundare.

*) După tabelele de producţie romîneşti (S. Armăşescu ş.a.).

2. Creşterea radială

a. *Dinamica creşterilor radiale anuale.* Determinările de creşteri după probele luate cu burghiul Pressler au permis stabilirea ritmului de creştere la diferitele categorii de arbori (tabelul nr. 4). Arborii din categoriile de diametre superioare, d_b = 20 şi 22 cm) s-au diferenţiat ca energie de creştere încă de la vîrsta de 2 ani, deci înainte de a se fi realizat „starea de masiv". La cei din categoriile mijlocii (d_b = 16 şi 18 cm) şi inferioare (d_b = 10 . . . 14 cm) această diferenţiere s-a produs mai tîrziu, la 5 ani, după închiderea arboretului. Demn de remarcat este faptul că la toţi cei 51 de arbori analizaţi (din toate categoriile de diametre şi înălţimi) ritmul creşterilor a rămas acelaşi (fig. 11), chiar dacă între timp au survenit modificări favorabile ale condiţiilor de mediu individuale (la 35 din 51 de arbori) prin dispariţia mai devreme sau mai tîrziu a unuia [1]), a două [2]) sau a trei [3]) exemplare vecine (la 31 din 51 exemplare). Această

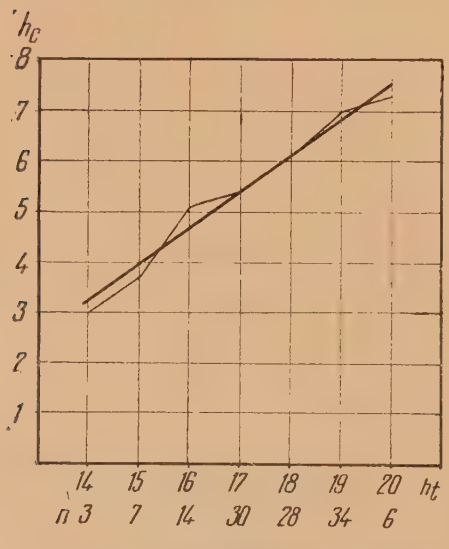


Fig. 10. — Variaţia înălţimilor medii ale coroanelor pe categorii de înălţimi totale.

[1]) La arborii nr. : 23, 38, 46, 48, 57, 97, 101, 102, 136, 140, 141, 143, 144, 145, 177, 221, 225, 229, 249, 251, 280, 296 şi 297 (fig. 3).

[2]) La arborii nr. : 28, 36, 67, 74, 98, 120, 229 şi 284 (fig. 3).

[3]) La arborii nr. : 58, 99, 247 şi 248 (fig. 3).

constatare pune în evidenţă capacitatea redusă a hibridului de a reacţiona prin creşteri sporite de îndată ce spaţiul de nutriţie a crescut şi suprafaţa luminată a coroanei s-a mărit. Ea apare ca o caracteristică specifică hibridului dacă o raportăm la constatarea anterioară că. . . „facultatea

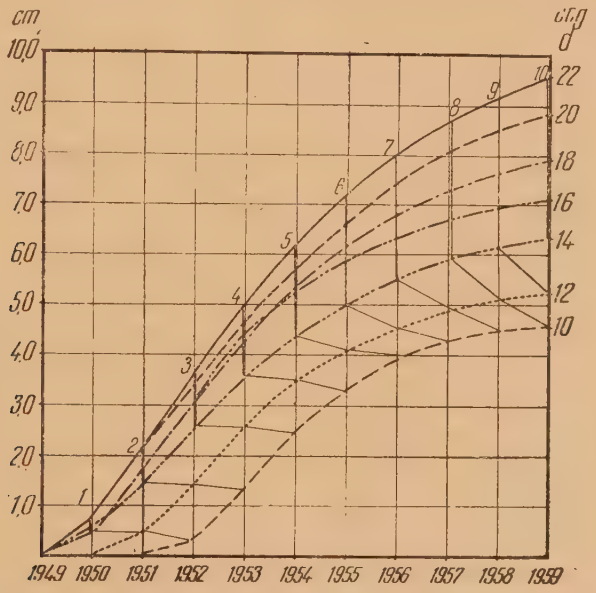


Fig. 11. — Variaţia creşterilor radiale anuale cumulate, cu vîrsta.

de a reacţiona (a plopilor negri hibrizi, *n.n.*) la iluminare, abstracţie făcînd de unele nuanţe corespunzătoare tipurilor, scade puternic cu vîrsta" (13) [1]).

Dispozitivul strîns de plantare şi evoluţia naturală ulterioară au influenţat în mod hotărîtor ritmul creşterilor radiale anuale. Arborii din toate categoriile de grosimi au realizat creşteri curente maxime la vîrsta de 3 ani, indiferent de anul plantării. Această vîrstă corespunde momentului realizării stării de masiv. Culminarea creşterilor medii s-a produs cu doi ani mai tîrziu la arborii din categoriile de diametre mai mari de 12 cm şi numai după un an la cei găsiţi în ultima categorie. După culminare atît creşterile curente, cît şi cele medii scad progresiv, aproape liniar, la toate categoriile amintite, curbele respective formînd fascicule strînse (fig. 12).

b. *Dinamica creşterilor radiale în perioada de vegetaţie.* Determinările auxometrice, efectuate în 18 intervale de timp (între 27. III şi 31.X. 1959), au pus în evidenţă *durata*, *ritmul* şi *energia* de creştere pe categorii

[1]) p. 145.

Tabelul nr. 4

Creşterile radiale anuale la arbori reprezentativi din fiecare categorie de diametre şi de înălţimi

Categoria d	Categoria h	Nr. arbori	$\bar{d}$	$\bar{h}$	Lăţimea inelului anual (mm)									
			1959	1959	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950
10	14	1	10,7	14,5	1,1	2,4	3,6	6.5	8,1	11,6	10,5	3,5	—	—
12	14	3	11,9	14,0	1,3	2,7	4,3	4,1	5,8	8,6	11,9	8,9	4,5	—
	16	3	12,2	16,0	0,8	2,0	3,7	5,2	7,0	11,3	13,1	9,7	3,0	—
	18	3	12,7	17,6	0,7	1,7	3,5	3,7	4,2	7,9	10,8	11,5	5,5	—
	media	—	—	—	0,9	2,1	3,8	4,3	5,7	9,3	11,9	10,0	4,3	—
14	14	2	14,0	13,7	1,2	3,6	4,2	6,8	5,6	6,0	10,3	12,0	6,7	5,8
	16	3	13,9	16,5	1,7	2,5	3,9	4,0	6,7	10,5	10,9	7,6	9,1	6,2
	18	3	14,3	17,9	1,4	1,9	3,5	4,7	6,3	7,9	11,0	13,0	9,4	5,9
	media	—	—	—	1,4	2,7	3,9	5,2	6,2	8,1	10,7	10,9	8,4	5,9
16	14	1	15,4	14,8	1,1	0,8	3,8	4,0	6,6	8,8	13,6	12,1	11,3	5,8
	16	3	15,8	16,6	1,7	1,4	3,1	4,4	5,1	7,4	11,0	16,0	11,0	5,8
	18	3	16,0	18,2	2,5	1,7	3,5	4,6	6,7	9,2	13,1	12,6	12,9	6,2
	20	2	16,3	19,5	3,2	3,7	4,8	5,9	7,3	9,2	14,1	15,8	12,0	5,2
	media	—	—	—	2,1	1,9	3,8	4,2	6,4	8,6	12,9	14,1	11,8	5,8
18	16	3	18,0	16,4	2,3	2,4	4,1	5,3	7,8	11,7	11,7	14,0	10,8	4,7
	18	3	18,0	18,2	3,2	4,7	6,4	7,2	9,9	11,5	12,2	13,4	13,4	4,6
	20	3	18,2	19,5	2,8	2,5	4,0	4,8	6,3	8,6	12,4	14,3	15,0	5,1
	media	—	—	—	2,8	3,2	4,8	5,8	8,0	10,6	12,1	13,9	13,1	4,8
20	16	1	19,6	16,5	3,2	3,4	5,7	8,0	9,7	10,0	9,8	12,7	14,0	7,3
	18	3	19,9	18,5	3,3	5,2	7,2	7,7	8,0	11,3	12,4	13,7	10,2	5,6
	20	3	20,3	19,8	3,8	3,9	5,1	8,9	9,2	10,2	15,1	15,2	17,5	8,5
	media	—	—	—	3,4	4,1	6,0	8,2	9,0	10,5	12,4	13,9	13,9	7,1
22	16	1	21,5	17,0	2,9	3,0	5,2	5,8	8,7	10,0	12,1	13,0	15,1	6,8
	18	3	22,2	18,7	3,7	4,7	6,8	8,1	9,6	12,7	13,6	16,7	13,0	6,7
	20	4	22,9	19,7	4,0	7,3	7,6	9,9	11,8	13,2	16,5	16,6	14,9	7,6
	media	—	—	—	3,5	5,0	6,5	7,9	10,0	12,0	14,1	15,4	14,0	7,0

de diametre şi de înălţimi (tabelul nr. 5). Aceste determinări fiind afectate de o eroare de $\pm$ 0,03 mm, vom considera că procesul de creştere radială (aparentă şi efectivă) a început şi s-a oprit cînd valorile înregistrate au depăşit sau au scăzut sub această eroare.

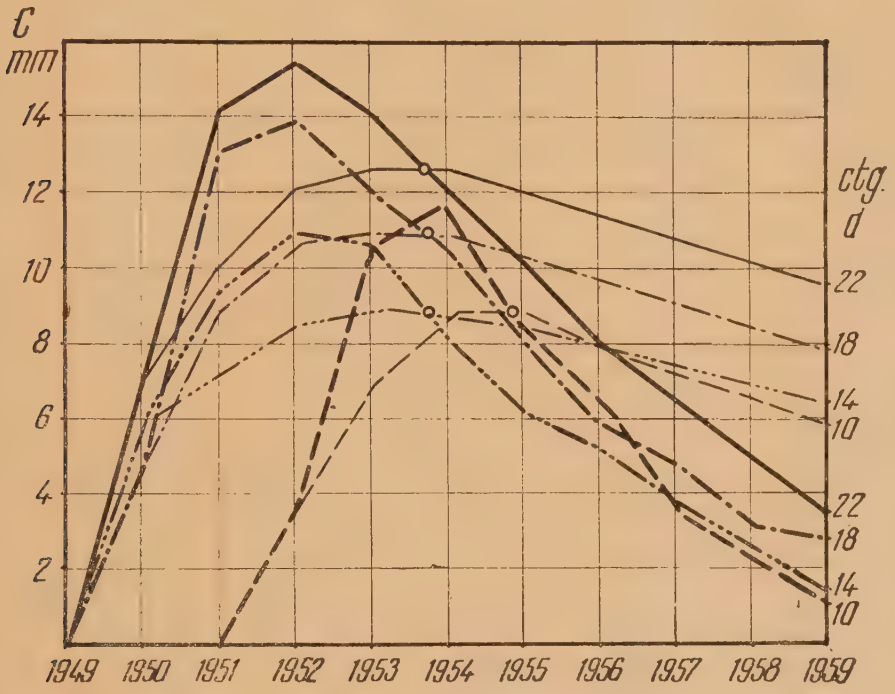


Fig. 12. — Variaţia creşterilor radiale anuale, curente şi medii, cu vîrsta.

Creşterea radială (aparentă) a început în intervalul 27.III — 10.IV la arborii din categoriile de grosimi mai mari de 12 cm şi în intervalul 21 — 29.IV la cei din ultima categorie (o dată cu înfrunzirea). Ea s-a încheiat cu atît mai tîrziu, cu cît arborii au fost mai bine dezvoltaţi (tabelul nr. 5, fig. 13 şi 14).

La arborii cu diametre de bază peste 15 cm şi înălţimi mai mari de 15 m durata procesului de creştere radială a variat numai cu grosimea, între 136 de zile la categoriile de 16 şi 18 cm şi 146 de zile la cele de 20 şi 22 cm; la cei mai subţiri şi cu înălţimi sub 19 m ea a variat atît cu grosimea, cît şi cu înălţimea (tabelul nr. 6).

Procesul de creştere radială a început după un repaus hibernal secetos (70,3 mm precipitaţii între 1.XI.1958 şi 27.III.1959), în ultima decadă a lunii martie, cînd temperaturile medii zilnice (pe pentade) au trecut de 8—9° şi nivelul apelor freatice considerat în raport cu mira de la Budeşti (pe rîul Argeş), s-a ridicat peste 60 cm adîncime (fig. 16). În

Tabelul nr. 5

Dinamica creșterilor radiale în perioada de vegetație din 1959

Categoria de diametru cm	Clasa de înălțime m³	Nr. arbori	Diametrul mediu cm	Înălțimea medie cm	Creșterile medii radiale (în sutimi de mm)																		Total	
					10 IV	21 IV	29 IV	8 V	18 V	29 V	9 VI	25 VI	8 VII	18 VII	28 VII	8 VIII	19 VIII	29 VIII	8 IX	22 IX	1 X	31 X	1/100 mm	%
10 (9,1—11,1)	<15,1	4	10,7	14,5	0	0	1	3	7	4	3	1	0	1	0	0	−1	−1	1	0	0	0	19	4
12 (11,1—13,0)	<15,1	4	11,9	14,0	0	2	1	4	12	6	6	5	1	0	0	0	−2	−1	1	0	0	−7	28	6
	15,1 - 17,0	23	12,2	16,0	1	4	3	9	21	6	9	5	1	1	1	1	2	0	2	0	0	−5	57	11
	17,1—19,0	16	12,7	17,6	0	3	3	12	25	15	15	14	1	1	1	1	−2	−1	2	1	1	−4	86	17
14 (13,1—15,0)	<15,1	8	14,0	13,7	1	6	5	14	27	15	20	18	6	2	3	0	−2	−1	1	0	0	−4	111	22
	15,1—17,0	13	13,9	16,5	2	4	2	14	28	18	25	25	10	4	2	1	−2	0	1	0	1	−4	131	26
	17,1—19,0	23	14,3	17,9	2	6	4	20	38	25	32	31	17	8	6	4	2	0	2	0	1	−5	171	34
16 (15,1—17,0)	<15,1	1	15,4	14,8	2	11	3	19	4	14	26	27	21	9	3	−1	−3	−1	3	0	1	−6	132	26
	15,1 - 17,0	22	15,8	16,6	3	8	5	24	46	35	43	43	23	12	10	6	−2	0	2	0	1	−3	254	50
	17,1 - 19,0	41	16,0	18,2	3	5	5	25	49	36	46	46	27	14	10	6	−2	0	2	0	0	−6	266	52
	>19,0	5	16,3	19,5	2	3	5	26	53	36	45	43	30	18	14	9	1	−1	2	0	1	−5	282	55
18 (17,1—19,0)	15,1—17,0	14	18,0	16,4	4	8	5	29	52	44	51	53	29	20	19	10	0	0	2	0	0	−5	321	63
	17,1—19,0	52	18,0	18,2	3	7	5	29	56	46	60	59	35	23	21	14	1	0	3	0	1	−6	357	70
	>19,0	25	18,2	19,5	3	6	5	27	56	47	61	58	38	23	23	13	1	0	3	0	0	−6	358	70
20 (19,1—21,0)	15,1—17,0	1	19,6	16,5	3	4	3	25	56	47	46	59	36	31	32	22	3	2	2	−1	1	−6	365	72
	17,1—19,0	28	19,9	18,5	3	7	6	31	60	53	68	66	44	28	28	18	4	0	3	0	0	−7	412	81
	>19,0	15	20,3	19,8	3	8	7	33	66	56	75	72	47	33	38	27	7	2	3	1	0	−6	472	93
22 (21,1—23,0)	15,1—17,0	1	21,5	17,0	6	5	2	25	51	45	55	53	43	25	28	19	1	−1	2	1	−1	−7	352	69
	17,1 - 19,0	4	22,2	18,7	4	10	5	30	61	54	72	67	42	32	32	21	6	1	3	0	0	−4	436	86
	>19,0	4	22,9	19,7	2	8	6	30	65	62	86	85	51	37	39	32	9	2	4	0	0	−8	510	100
	Total	304																						

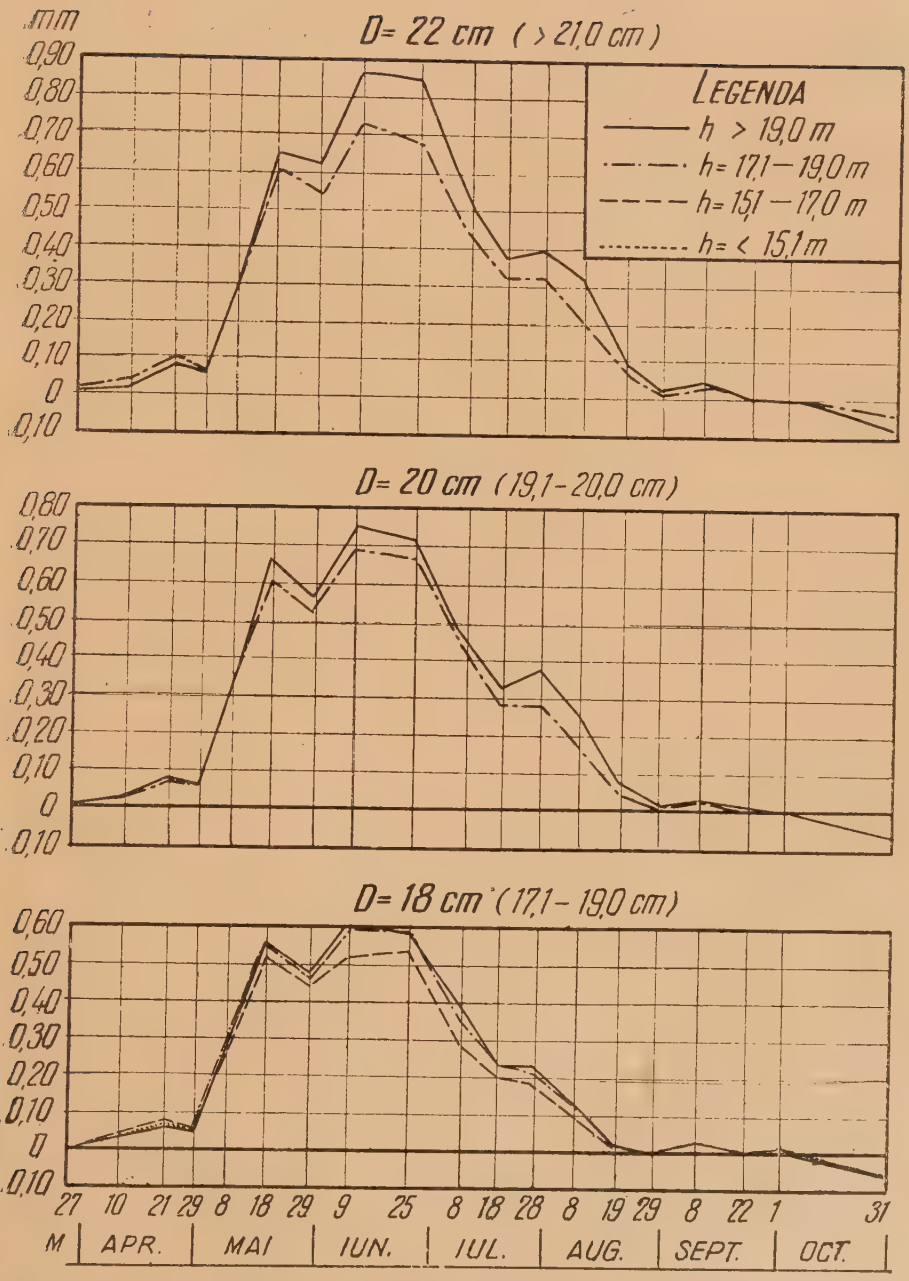


Fig. 13. — Dinamica creșterilor radiale, în perioada de vegetație, la arborii din categoriile de diametre de bază : 18, 20 și 22 cm.

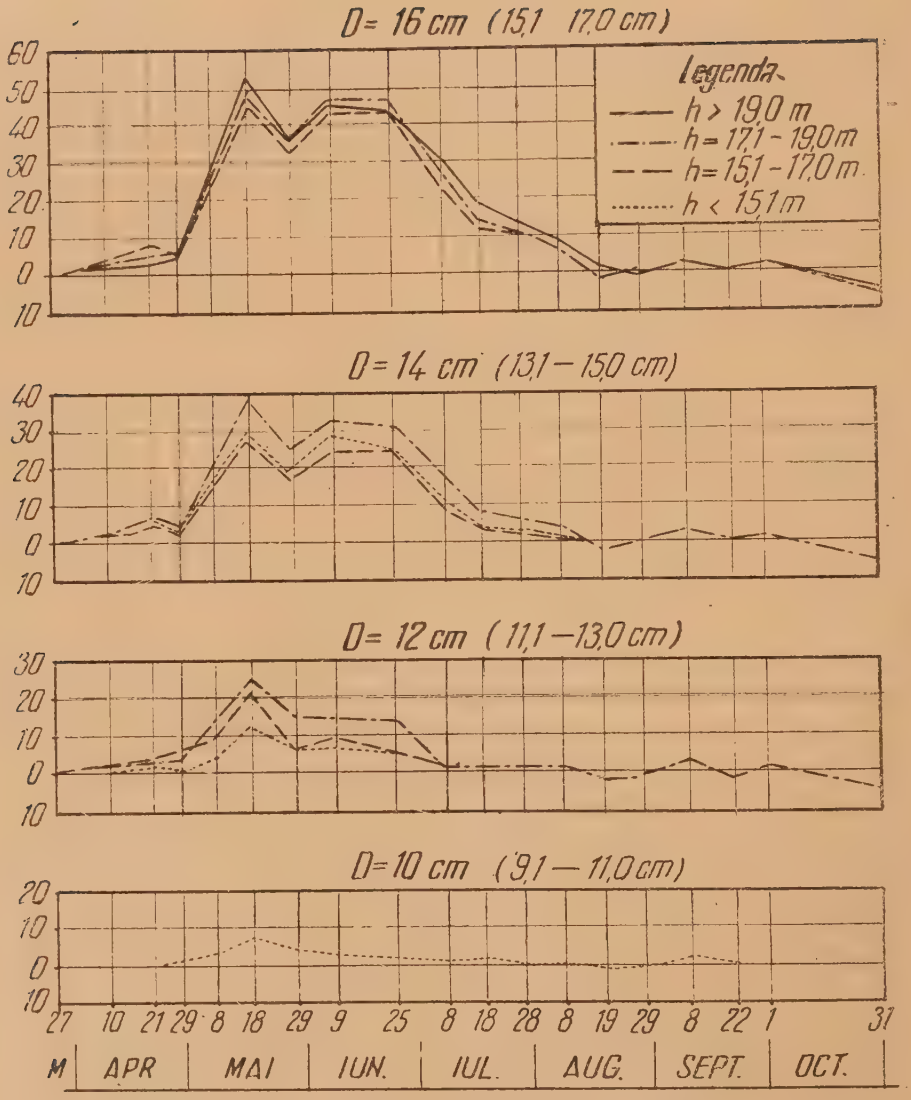


Fig. 14. — Dinamica creșterilor radiale, în perioada de vegetație, la arborii din categoriile de diametre de bază : 10, 12, 14 și 16 cm.

cadrul perioadei mari de creştere el s-a încheiat la arborii cu dimensiunile cele mai mari, în luna august, după o secetă de vară prelungită, cînd :

— precipitaţiile cumulate (inclusiv cele din starea de anabioză) au ajuns la 383 mm, respectiv 89% din totalul precipitaţiilor din anul de vegetaţie (1.XI.1958 — 31.X. 1959),

— nivelul apelor freatice au scăzut sub 60 cm (fig. 16) şi

— temperaturile medii zilnice variau între 21 şi 23° (fig. 15).

În decursul perioadei mari de creştere s-au înregistrat variaţii de ritm, respectiv etape de flux şi reflux, care definesc 4 faze succesive de creştere (fig. 13 şi 14).

Tabelul nr. 6

Durata procesului de creştere radială (zile)

h \ d_b	10	12	14	16	18	20	22
14	41	56	88	—	—	—	
16	—	76	114	136	136	146	—
18	—	76	136	136	136	146	146
20	—	—	—	136	136	146	146

Prima fază, de 33 de zile (27.III — 29.IV), apare numai la arborii cu grosimi mai mari de 14 cm şi înălţimi peste 16 m. Fluxul apare ca o creştere aparentă, determinată de circulaţia apei anterior deschiderii mugurilor. Etapa de reflux, înregistrată între 21 şi 29.IV, coincide cu înfrunzirea arborilor şi cu scăderea bruscă a temperaturilor medii zilnice, de la circa 15° la circa 7° (fig. 15), cînd nivelul apelor freatice era în urcare (fig. 16).

Faza a doua, de 30 de zile (29.IV — 29.V), observată la arborii din categoriile de diametre mai mari de 12 cm, se caracterizează printr-un flux foarte puternic, în decursul căruia s-au înregistrat cele mai mari creşteri curente la categoriile de grosimi de 12, 14 şi 16 cm. Etapa de flux apare în condiţii de secetă locală, cu nivelul apelor freatice în urcare şi de creştere a temperaturilor medii zilnice, de la 11 la 18°, iar cea de reflux într-un interval cu ploi abundente (52 mm), cînd nivelul apelor freatice era maxim (inundaţie de scurtă durată, fig. 16) şi temperaturile medii zilnice variau între 21 şi 23° (fig. 15).

Faza a treia a variat ca durată astfel : 50 de zile la categoriile de diametre de 18, 20 şi 22 cm (29.V—18.VII), 71 de zile la categoria 16 cm (29.V—8.VIII) şi 60 de zile la categoria de 14 cm (29.V — 28.VII). Durata mai mare de la categoriile de 14 şi 16 cm se datoreşte unui reflux prelungit, care înlocuieşte faza următoare, observată numai la categoriile de grosimi mai mari. În etapa de flux s-au înregistrat cele mai mari creşteri la categoriile de diametre superioare (18 — 22 cm), etapă cu precipitaţii destul de abundente (37 mm), cu nivelul apelor freatice în descreştere (fig. 16) şi temperaturi medii zilnice puţin variate (16 — 17°). Refluxul s-a produs într-o etapă bogată în precipitaţii, cînd s-au înregistrat oscilaţii relativ mari în nivelul apei freatice şi temperaturi medii în creştere, de la 17 la 25° (fig. 15).

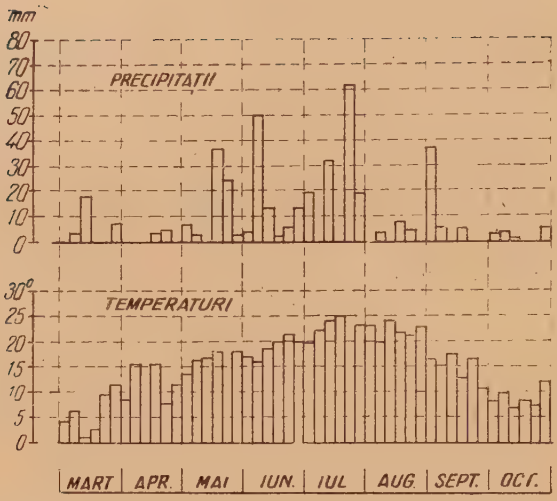


Fig. 15. — Variația — pe pentade — a precipitațiilor și temperaturilor medii zilnice în perioada de vegetație din 1959.

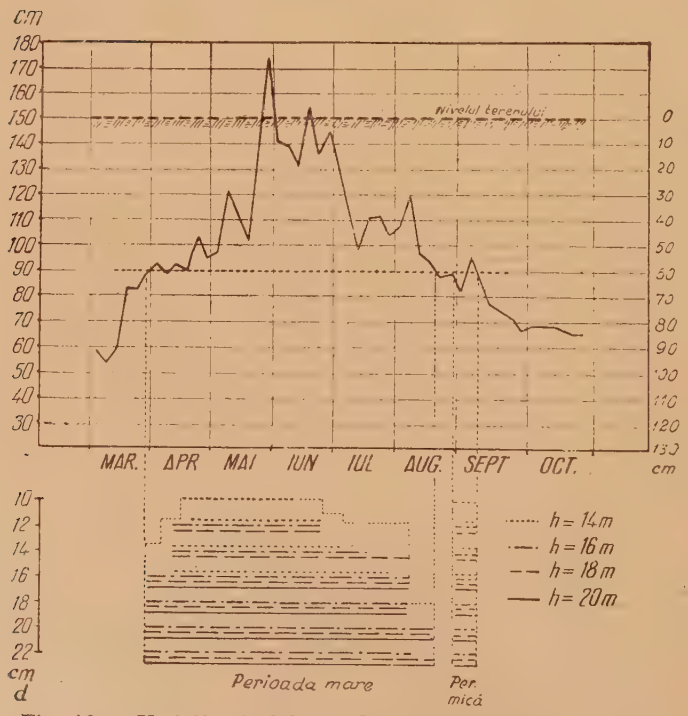


Fig. 16. — Variația nivelului apelor din rîul Argeș (la Budești) în comparație cu durata procesului de creștere.

Faza a patra, durează 32 de zile la arborii din categoriile de grosimi de 20 şi 22 cm (18.VII — 19.VIII) şi numai 21 de zile la cei din categoria 18 cm (18.VII — 8.VIII). Fluxul este foarte redus, iar refluxul încheie perioada mare de creştere. Etapa de flux apare într-un interval cu precipitaţii abundente, iar refluxul în condiţii de secetă, cu scăderea treptată a nivelului apelor freatice, cînd temperaturile medii zilnice au variat între 20 şi 24°.

La arborii din categoria 12 cm, procesul de creştere a început mai tîrziu, în acelaşi timp cu faza a doua de la categoriile superioare. Ei au înregistrat creşteri radiale maxime concomitent cu exemplarele din categoriile 14—16 cm. În etapa de ascendenţă a creşterilor nu apar faze, în schimb — în cea de descendenţă — creşterile sensibil egale din intervalele dintre 29.V şi 25.VI marchează tendinţa de a se forma o fază.

În sfîrşit, arborii din categoria ultimă, de 10 cm, au înregistrat cele mai mari creşteri curente în acelaşi interval ca şi cei din categoriile 12, 14 şi 16 cm (fig. 14).

Slaba reluare a procesului de creştere în intervalul 29.VIII — 8.IX, după latenţa (stagnarea) care a urmat perioadei mari, cu valori care se înscriu în limita erorilor de determinare, se poate accepta numai ca o tendinţă de apariţie a perioadei mici, determinată evident de ploile abundente căzute, şi de urcarea nivelului apelor freatice (fig. 16). În acest interval temperaturile medii zilnice au variat între 15 şi 17° (fig. 15). Ulterior (pînă la 1.X) s-a observat din nou o latenţă, după care s-a înregistrat începutul unei perioade de contragere radială a tulpinilor.

Din însumarea algebrică a valorilor înregistrate în cele 18 intervale de timp din perioada de vegetaţie din 1959 au rezultat creşterile radiale anuale (tabelul nr. 7, cifre cu caractere grase). Valorile relative ale acestor creşteri, calculate pe de o parte pentru fiecare categorie de diametre (cifre cursive) şi de înălţimi (cifre drepte) în raport cu creşterile lor cele mai

Tabelul nr. 7

Variaţia creşterilor radiale anuale pe categorii de diametre şi înălţimi
(în valori absolute şi relative)

h	d_b → / specificare	10		12		14		16		18		20		22	
		mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
14	mm	**19**	*100*	**28**	*33*	**111**	*65*	**132**	*46*	—	—	—	—	—	—
	%	14	4	21	6	84	22	100	28	—	—	—	—	—	—
16	mm	—	—	**57**	*66*	**131**	*77*	**254**	*90*	**321**	*90*	**365**	*77*	**352**	*69*
	%	—	—	16	11	37	26	72	50	91	63	104	72	100	69
18	mm	—	—	**86**	*100*	**171**	*100*	**266**	*94*	**357**	*100*	**412**	*87*	**436**	*86*
	%	—	—	20	17	39	33	62	52	82	70	94	81	100	86
20	mm	—	—	—	—	—	—	**282**	*100*	**358**	*100*	**472**	*100*	**510**	*100*
	%	—	—	—	—	—	—	55	55	70	70	92	92	100	100

mari (100%), iar pe de altă parte în funcţie de creşterea realizată de exemplarele cu cele mai mari dimensiuni (cifre cu caractere mici) dau o imagine generală asupra variabilităţii lor (tabelul nr. 7).

Energia de creştere a fost cu atît mai mare, cu cît arborii dimensional au fost mai bine dezvoltaţi. Ea variază mai mult cu înălţimea (în-

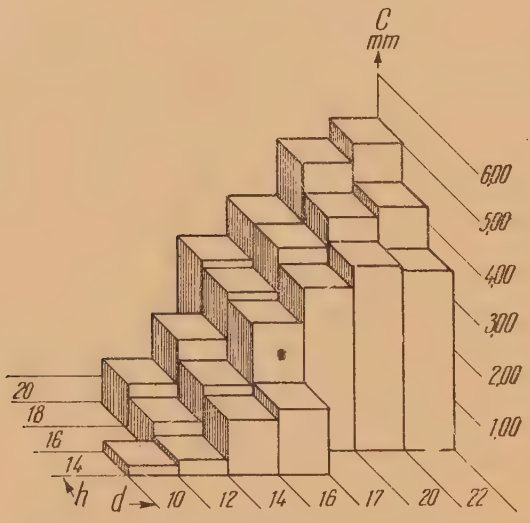


Fig. 17. — Variaţia creşterilor radiale totale din 1959, pe categorii de diametre şi de înălţimi.

tre 14 şi 100% la h = 14 m şi între 55 şi 100% la h = 20 m) şi mai puţin cu grosimea (între 33 şi 100% la d_b = 12 cm şi între 90 şi 100% la d_b = 18 cm). Creşterea arborilor din categoria cea mai mică (d_b = 10 cm şi h = 14 m) reprezintă abia 4% faţă de creşterea exemplarelor cu cele mai mari dimensiuni (tabelul nr. 6, fig. 17).

Din analiza statistică a datelor rezultă că variabilitatea creşterilor radiale anuale este de circa 3 ori mai mare decît variabilitatea diametrelor de bază şi cea a înălţimii coroanelor şi de circa 6 ori mai mare decît variabilitatea înălţimilor totale (tabelul nr. 8). Se constată că între variaţia creşterilor radiale şi cea a diametrelor de bază există o strînsă corelaţie (r = 0,806), în timp ce între variaţia aceloraşi creşteri şi cea a înălţimilor totale şi a coroanelor corelaţia este destul de slabă (r = 0,569 şi r = 0,540). În toate aceste 3 cazuri valorile medii pe categorii se ordonează vizibil liniar, fapt care a permis trasarea dreptelor de regresie (fig. 18, 19 şi 20) pe baza datelor determinate analitic cu ajutorul ecuaţiilor de regresie (tabelul nr. 8).

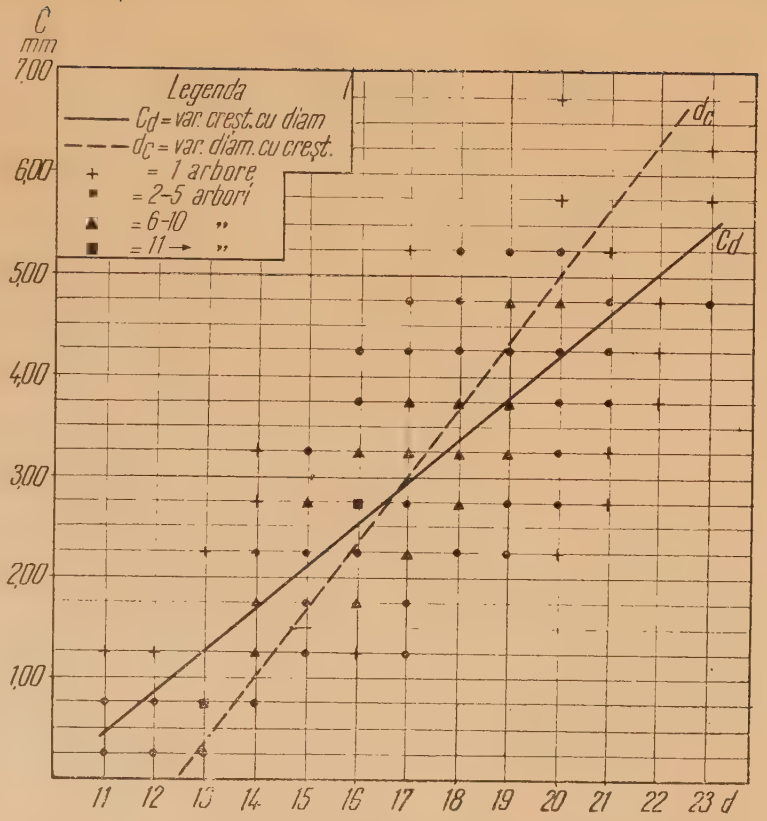


Fig. 18. — Dreptele de regresie corespunzătoare variației creșterilor radiale în funcție de diametrele de bază și invers.

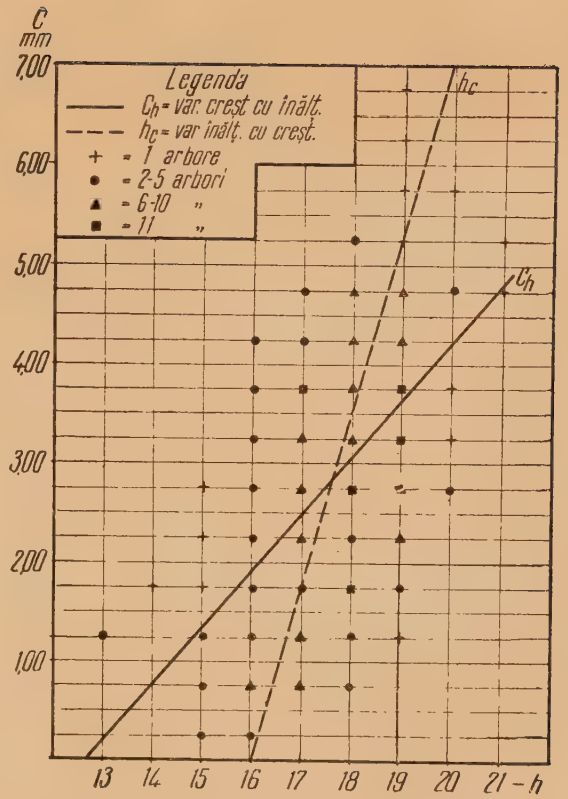


Fig. 19. — Dreptele de regresie corespunzătoare variației creșterilor radiale în funcție de înălțimile totale și invers.

Tabelul nr. 8

Date privind variabilitatea creşterilor radiale şi corelaţia lor cu unele caracteristici dimensionale ale arborilor

Y = f (x)	$\bar{y}$ mm	$\bar{x}$ cm sau m	CV_y %	CV_x %	r	ecuaţii de regresii	Nr. arbori
$C = f(d_b)$	2,89	16,82	48,1	15,6	0,806	$C_d = 42{,}59d - 4{,}27$ $d_c = 12{,}49 + 0{,}015c$	276
C = f (h)	2,89	17,66	48,1	7,9	0,569	$C_h = 56{,}9h - 716{,}8$ $h_c = 0{,}0057c + 16{,}02$	274
C = f (hc)	2,96	6,54	41,3	16,5	0,540	$C_{hc} = 61{,}02h_c - 103{,}0$ $h_c = 5{,}15 + 0{,}0047c$	70

Notă : Valorile x şi CV_x diferă faţă de cele date în tabelul nr. 2 datorită numărului mai mic de arbori luat în considerare în cazul de faţă.

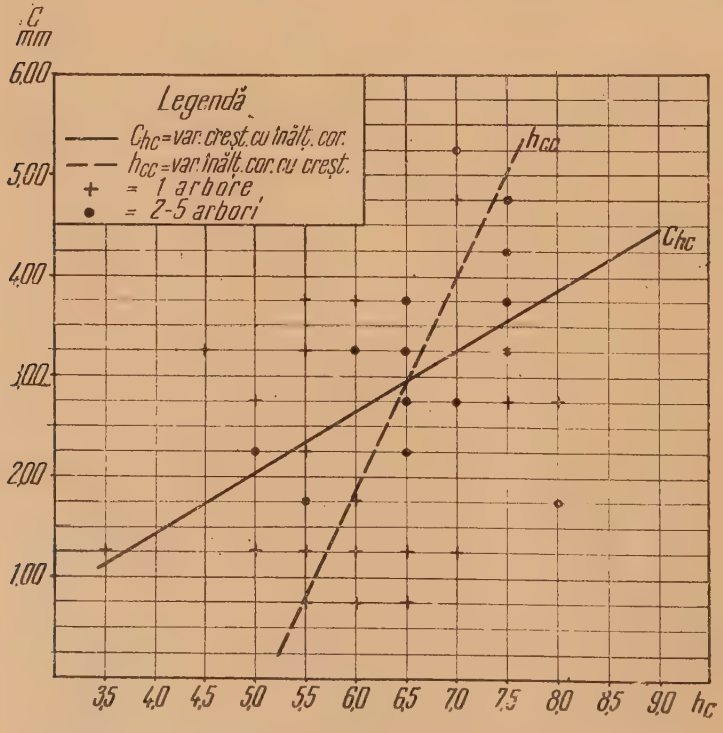


Fig. 20. — Dreptele de regresie corespunzătoare variaţiei creşterilor radiale în funcţie de înălţimile coroanelor şi invers.

DISCUŢIA REZULTATELOR

În arboretul cercetat (pur şi echien) trecerea de la distribuţia arborilor iniţial regulată, la cea neregulată înregistrată la începutul cercetărilor (CV = 16,67%) s-a produs treptat, după realizarea stării de masiv, sub acţiunea procesului de eliminare naturală. Variabilitatea destul de mare a distribuţiei apare ca o consecinţă a răspîndirii întîmplătoare a exemplarelor cu cea mai mică vitalitate iniţială, eliminate între timp în mod natural şi care — în cea mai mare parte — provin din puieţii plantaţi sub formă de completări (tabelul nr. 4).

Crescînd în masiv strîns arborii s-au diferenţiat dimensional ca urmare a vitalităţii lor diferite. Faptul că la vîrsta de 10 ani variabilitatea diametrelor de bază este de circa două ori mai mare decît cea a înălţimilor şi aceasta din urmă de 3 ori mai mică decît variabilitatea înălţimii coroanelor trebuie considerat ca o caracteristică structurală a arboretului (cv. 'marilandica') la vîrsta şi în condiţiile staţionale date. Variabilitatea mai mare (aproape dublă) a grosimilor la arborii dominanţi şi codominanţi în raport cu cea a arborilor predominanţi şi dominaţi pune în evidenţă numărul relativ mare de trepte de trecere de la poziţia dominant la cea de dominat, care indică capacitatea cv.' marilandica' de a vegeta şi în condiţii de lumină destul de precare.

Stratul coroanelor : gros (circa 50% din înălţimea arborilor predominanţi), continuu (chiar în locurile în care s-au produs eliminări naturale, datorită plasticităţii fototropice a cultivarului) şi destul de compact (coroane tangente şi în unele cazuri marginal interferente sau suprapuse parţial) evidenţiază un alt aspect structural, care confirmă observaţia anterioară privind capacitatea acestui hibrid de a vegeta şi în condiţii de acoperire parţială. Această situaţie apare cel puţin ca o excepţie de la regula cunoscută, că plopii euramericani. . . „nu suportă chiar o uşoară acoperire" (13) [1]).

Densitatea supraunitară (1,28), ca rezultat al dispozitivului strîns de plantare şi al evoluţiei naturale a arboretului, indică gradul maxim de populare la vîrsta şi în condiţiile staţionale ale arboretului cercetat. În această situaţie producţia totală de lemn (volumul arborilor existenţi + volumul arborilor eliminaţi) este mai mare decît cea medie a arboretelor cultural conduse (arboret principal + arboret secundar) dată în tabelul de producţie. În măsura în care surplusul de volum depăşeşte volumele cele mai mari, înregistrate cu ocazia întocmirii acestor tabele, s-ar putea conchide că cv.'marilandica' este mai productiv decît ceilalţi hibrizi de plop cultivaţi în ţara noastră.

Creşterile radiale anuale — curente şi medii — au înregistrat cele mai mari valori foarte devreme (respectiv la 3 şi 5 ani) şi în acelaşi timp la toate categoriile de arbori. Faptul că pînă la vîrsta de 10 ani nu s-a observat la nici unul din arborii cercetaţi (51 de exemplare) activări ca efect al modificărilor favorabile ale condiţiilor de mediu, intervenite prin eliminarea naturală a unor exemplare vecine, trebuie privit

[1]) p. 134.

ca o caracteristică biologică, mai accentuată la acest cultivar (13). S-au eliminat natural, în mod succesiv, numai arborii cu cea mai mică vitalitate inițială, iar selecția naturală a constat din diferențierea de la an la an, din ce în ce mai accentuată, a creșterilor radiale în raport cu aceeași vitalitate inițială precizată după realizarea stării de masiv.

Spre deosebire de situațiile întîlnite la speciile studiate anterior (9), (10)[1]), la cv. 'marilandica' procesul de creștere radială a început și s-a sfîrșit — pe categorii de arbori — la date diferite. Pe baza observațiilor făcute în ziua cînd nivelul apelor freatice era maxim (29.V) și din compararea datelor de creștere cu cele hidrologice din figura 16 se constată că procesul de creștere radială a început și s-a sfîrșit, respectiv cînd nivelul apelor freatice a depășit și a scăzut sub adîncimea de 50 cm. Arborii cu dimensiuni mai mici au și înrădăcinarea mai puțin profundă, ceea ce face ca să găsească în sol cantitatea de apă necesară creșterii numai în perioadele cînd debitul rîurilor este ridicat sau cînd ploile locale sînt abundente, adică în lunile : aprilie (spre sfîrșit), mai și iunie. În aceste condiții la diferitele categorii de arbori perioada de creștere este cu atît mai lungă, cu cît înrădăcinarea este mai adîncă, respectiv dezvoltarea dimensională a părții aeriene mai mare (tabelul nr. 5).

Cele 4 faze de creștere ale perioadei mari, diferențiate prin variațiile de ritm, sînt sincrone la marea majoritate a categoriilor de arbori. În ceea ce privește influența regimului termic numai refluxul primei faze pare a se datora coborîrii bruște a temperaturilor medii zilnice.

Slaba reluare a procesului de creștere care pare să indice tendința de apariție a perioadei mici — în același interval de timp la toate categoriile de arbori (după latența care a urmat perioadei mari), cînd temperaturile medii zilnice oscilau în jur de 15—16°, trebuie atribuită precipitațiilor abundente căzute în acest interval (fig. 15) și urcării pronunțate a nivelului apelor freatice (fig. 16). Contragerea radială a tulpinilor înregistrată după perioada de latență, fenomen observat și la alte specii (10), corespunde etapei în care au loc procese fiziologice interne, care pregătesc arborii pentru starea de anabioză. Remarcăm faptul că și în acest caz contragerea apare independentă de grosimea arborilor, fapt explicabil prin reducerea apei din țesuturile exterioare, reducere cu atît mai profundă, cu cît arborii (și coaja lor) sînt mai subțiri.

Variația creșterilor totale din perioada de vegetație în raport cu dezvoltarea dimensională a arborilor corespunde vitalității arborilor. Amplitudinea mare de variație a creșterilor (de la 4 la 100%) apare ca o caracteristică biologică a cultivarului, pusă în evidență de evoluția naturală a arboretului. Valorile diferite ale coeficienților de corelație, redau cifric dependența creșterii radiale anuale de dezvoltare dimensională a arborilor, în condițiile arboretului cercetat.

Din analiza de mai sus se desprind unele indicații care pot contribui la ameliorarea silvotehnicii actuale a cv. 'marilandica'. Faptul că plantațiile în dispozitiv strîns (2/2m), evoluate în mod natural, asigură maxi-

---

[1]) I. Popescu-Zeletin, V. G. Mocanu și S. Puiu, *Cercetări privind dinamica creșterii radiale în perioada de vegetație la arboretele de salcîm* (manuscris), 1961.

mum de producţie totală de lemn la vîrste mijlocii (10 ani) pledează pentru extinderea lor şi aplicarea răriturilor slabe de jos (extragerea exemplarelor pe cale de a fi eliminate natural) dacă, ţelul de gospodărire este producţia maximă de masă lemnoasă nediferenţiată. Datorită caracteristicii biologice a cultivarului de a nu reacţiona după realizarea stării de masiv la modificarea favorabilă a condiţiilor individuale de mediu printr-o activare a creşterii, apare indicată aplicarea în arboretele dese, existente, a aceluiaşi tip de răriturii, dacă se urmăreşte ţelul de producţie amintit, cel mai convenabil de altfel pentru acoperirea nevoilor de materie primă ale industriei de plăci de fibre şi de lemn aglomerat, în plină dezvoltare în prezent şi în viitorul apropiat. În sfîrşit, cunoaşterea duratei, ritmului şi energiei de creştere pe categorii de arbori impune limitarea efectuării răriturilor şi tăierilor de regenerare numai în timpul anabiozei şi executarea lucrărilor de îngrijire a tulpinilor numai în intervalele de timp cu creşteri active (3).

CONCLUZII

1. Structura arboretului cercetat, caracterizată atît prin variabilitatea distribuţiei şi dimensiunilor arborilor cît şi prin stratificare şi densitate, pune în evidenţă capacitatea hibridului (cv. 'marilandica') de a vegeta ani de-a rîndul şi în condiţii precare de lumină.

2. Ritmul creşterilor radiale, anuale, este determinat de vitalitatea iniţială a arborilor. Modificările favorabile ale condiţiilor de mediu, survenite la unii arbori, după realizarea stării de masiv prin eliminarea naturală a unor exemplare vecine, n-au avut ca efect activări vizibile ale creşterilor.

3. Durata procesului de creştere radială în perioada de vegetaţie variază în raport cu dezvoltarea dimensională a arborilor (între 41 şi 146 de zile). Ea pare a fi determinată de unele praguri termice şi de variaţia în decursul perioadei de vegetaţie a nivelului apelor freatice. Creşterea radială aparentă începe primăvara cînd temperaturile medii zilnice trec de 8—9°, iar cea efectivă porneşte şi se opreşte respectiv cînd aceste temperaturi depăşesc şi scad sub 15—16°.

4. Variaţiile de ritm din perioada mare de creştere sub formă de flux şi reflux pun în evidenţă 4 faze de creştere. Numai refluxul primei faze pare a se datora unei accentuate scăderi a temperaturilor medii zilnice. Contragerea tulpinilor, observată în luna octombrie, practic de aceeaşi mărime la toate categoriile de arbori, se datoreşte reducerii apei sub acţiunea unor procese fiziologice interne, care pregătesc planta pentru starea de anabioză.

5. Energia de creştere radială a arborilor este în raport direct cu grosimea lor. Amplitudinea ei de variaţie, extrem de mare (între 4 şi 100%) reflectă variabilitatea potenţialului de creştere a arborilor din arboret (populat la maximum).

6. Producţia totală a arboretului cercetat este mai mare decît cea medie a arboretelor cultural conduse, de aceeaşi vîrstă şi clasă de pro-

ducţie. Această constatare pledează pentru culturi în dispozitiv strîns şi rărituri slabe de jos în toate situaţiile în care ţelul de gospodărire este producţia maximă de masă lemnoasă nediferenţiată.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ДРЕВОСТОЯХ POPULUS × EURAMERICANA (DODE) GUINIER CV. ('MARILANDICA')

РЕЗЮМЕ

Изучая структуру и радиальный прирост в течение вегетационного периода, авторы проводили в 1959 году исследования в древостое Populus × euramericana (Dode) Guinier cv. 'marilandica' 10-летнего возраста, являющегося частью естественной, тесно растущей посадки (2м/2м), расположенной на редко затопляемой террасе, с пойменной супесчаной, аллювиальной, глубокой почвой и с уровнем грунтовой воды на глубине около 80 см (в октябре месяце). Травяной покров, занимающий 20% всей площади, состоит из злаковых трав и ежевики (Rubus caesius L.). Климатические данные: среднегодовая температура 10,8°; среднегодовое количество осадков 572 мм. Характеристика древостоя: $\bar{n} = 1776$; $\bar{d} = 16{,}4$; $\bar{h} = 17{,}9$; бонитет насаждения = $= I_7$; $k = 1{,}28$; $v = 269$ м³.

На изучавшейся площади (в 1692 м²) была проведена инвентаризация всех деревьев (304 экземпляра). На основании проб, взятых приростным буравом, был установлен ритм годовых приростов (рис. 11 и 12), а путем 19-кратного измерения всех деревьев с помощью ауксанометракомпаратора (8), проведенного между 27 марта и 31 октября, была установлена динамика радиальных приростов в течение вегетационного периода.

Строение древостоя, характеризующееся сходной изменчивостью распределения и толщины деревьев, являющейся почти в два раза большей, по сравнению с изменчивостью высот, которая почти в 3 раза меньше изменчивости высоты крон (таблица № 2), а также расположение деревьев в разных пологах показывает способность этой разновидности (культивара) произрастать и в неблагоприятных условиях освещения. Благоприятные изменения условий среды для некоторых деревьев, происшедшие путем естественного выпадения соседних деревьев (рис. 3), не имели результатом активизацию процесса роста (рис. 11). Было замечено, что энергия роста зависит от начальной жизнеспособности деревьев (рис. 12). Продолжительность процесса радиального роста колебалась, в зависимости от толщины деревьев, от 41 до 146 дней и, по-видимому, зависела от колебания уровня грунтовой воды в течение вегетационного периода (рис. 13 и 14). Кажущийся рост (до появления листвы) начинался, когда среднесуточные тем-

пературы начинали превышать 8—9°, тогда как действительный рост происходит лишь в течение того времени, когда эти температуры превышают 15°.

В течение основного периода роста наблюдались колебания его ритма в виде усиления и ослабления, характеризующих 4 фазы роста. Лишь ослабление первой фазы, по-видимому, зависело от резкого понижения температуры (рис. 15). Сжатие стволов, наблюдавшееся в октябре месяце (таблица № 5), происходило вследствие уменьшения содержания влаги под влиянием физиологических и биохимических процессов, подготовляющих растение к состоянию анабиоза.

Энергия радиального роста деревьев колеблется в зависимости от их толщины.

Значительная амплитуда этих колебаний (от 4 до 100%) отражает изменчивость потенциала роста деревьев изучавшегося древостоя (таблица № 7).

В 10-летнем возрасте объем изучавшегося древостоя равняется среднему валовому обчему (главное насаждение + подчиненный древостой) культурных древостоев того же возраста и бонитета.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Внешний вид изучавшегося участка; деревья с общим наклоном к юго-западу.

Рис. 2. — Колебание эксцентричности поперечного сечения стволов на высоте 1,30 м от земли.

Рис. 3. — Распределение деревьев на площади, изучавшейся в 1959 году.

Рис. 4. — Смыкание крон на участке без естественно выпавших деревьев (см. рис. 9, дер. № 167b, 168, 195 и 196).

Рис. 5. — Смыкание крон на участке с естественно выпавшими деревьями (см. рис. 9, дер. № 177, 178 и 184).

Рис. 6. — Встречаемость деревьев по различным категориям диаметров.

Рис. 7. — Встречаемость деревьев по различным категориям высоты.

Рис. 8. — Колебание общей высоты и высоты обрезанных деревьев по категориям диаметров.,

Рис. 9. — Вид в плане и по вертикали двух рядов деревьев (см. рис. 3) .

Рис. 10. — Колебание средних высот крон по категориям общей высоты.

Рис. 11. — Колебание кумулятивных годовых радиальных приростов, в зависимости от возраста.

Рис. 12. — Колебание текущих годовых радиальных приростов, в зависимости от возраста.

Рис. 13. — Динамика радиальных приростов в течение вегетационного периода у деревьев с диаметром на высоте груди в 18,20 и 22 см.

Рис. 14. — Динамика радиальных приростов в течение вегетационного периода у деревьев с диаметром на высоте груди в 10,12, 14 и 16 см.

Рис. 15. — Колебание — по пятидневкам — атмосферных осадков и среднесуточных температур в течение вегетационного периода 1959 года.

Рис. 16. — Колебание уровня воды в реке Арджеш (у Будешть), по сравнению с продолжительностью процесса роста.

Рис. 17. — Колебания общих радиальных приростов в 1959 году по категориям диаметров и высот.

Рис. 18. — Прямые регрессий, соответствующие вариации радиальных приростов, в зависимости от диаметров на высоте груди и диаметров в зависимости от приростов.

Рис. 19. — Прямые регрессий, соответствующие вариации радиальных приростков, в зависимости от общих высот и общих высот в зависимости от приростов.

Рис. 20. — Прямые регрессий, соответствующие вариации радиальных приростов, в зависимости от высот крон, и высот крон в зависимости от радиальных приростов.

RECHERCHES SUR LA STRUCTURE ET LA DYNAMIQUE DE L'ACCROISSEMENT RADIAL PENDANT LA PÉRIODE DE VÉGÉTATION D'UN PEUPLEMENT DE *POPULUS* × *EURAMERICANA* (DODE) GUINIER (CV. 'MARILANDICA')

RÉSUMÉ

Pour étudier la structure et l'accroissement radial, au cours de la période de végétation, les auteurs ont effectué des recherches, en 1959, dans un peuplement de *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier, cv. 'marilandica', âgé de 10 ans. Ce peuplement, provenant d'une plantation serrée (2 m/2 m), développée naturellement, est situé sur une terrasse rarement inondable, au sol alluvionnaire de vallée inondable, sableux-argileux, profond, où la couche d'eau phréatique se trouve à environ 80 cm (en octobre). Couverture d'herbes, formée de graminées et de *Rubus caesius* L., sur les 20% de sa superficie. Données climatiques : température moyenne annuelle — 10,8° ; précipitations moyennes annuelles — 572 mm. Caractéristiques du peuplement : $\bar{n} = 1\,776$; $\bar{d} = 16,4$; $\bar{h} = 17,9$; cl. de prod. = I_7 ; $k = 1,28$; $v = 269$ m³.

On a inventorié tous les arbres (304 exemplaires) d'une parcelle de recherche (1 692 m²) et on en a établi le rythme d'accroissement annuel (fig. 11 et 12) d'après les épreuves prélevées à l'aide de la tarière de Pressler ; 19 déterminations effectuées sur tous les arbres, entre le 27 mars et le 31 octobre, par la méthode de l'auxomètre comparateur (8), ont donné la dynamique de l'accroissement radial pendant la période de végétation.

La structure du peuplement, caractérisée par la variabilité rapprochée de la répartition et de la grosseur des arbres — presque double par rapport à celle des hauteurs, qui est d'environ 3 fois inférieure à la variabilité de la hauteur des couronnes (tableau 2) — ainsi que par la stratification des arbres, fait ressortir la capacité de la cultivar de végéter aussi dans des conditions de lumière précaires. Les modifications favorables survenues dans les conditions de milieu de certains arbres, par suite de l'élimination naturelle de quelques exemplaires voisins (fig. 3), n'ont pas eu pour effet une activation du processus d'accroissement (fig. 11). On a observé que l'énergie d'accroissement est fonction de la vitalité initiale des arbres (fig. 12).

La durée du processus d'accroissement radial a varié en raison de la grosseur des arbres (entre 41 et 146 jours) et semble être due à la

variation du niveau des nappes phréatiques au cours de la période de végétation (fig. 13 et 14). L'accroissement apparent (antérieur à la feuillaison) a commencé quand les températures moyennes quotidiennes ont dépassé 8 à 9°, tandis que l'accroissement effectif ne se produit que dans l'intervalle où ces températures s'élèvent à plus de 15°.

Pendant la grande période d'accroissement, on a observé des variations du rythme, sous forme de flux et de reflux, qui définissent 4 phases d'accroissement. Seul le reflux de la première phase semble dû à des baisses soudaines des températures (fig. 15). La contraction des fûts, au mois d'octobre — du même ordre pour toutes les catégories d'arbres (tableau 5) — est due à la diminution de la quantité d'eau sous l'influence des processus physiologiques et biochimiques qui préparent la plante à l'état d'anabiose.

L'énergie d'accroissement radial des arbres varie en raison de leur grosseur. Sa grande amplitude (entre 4% et 100%) reflète la variabilité du potentiel d'accroissement des arbres du peuplement étudié (tableau 7).

A l'âge de 10 ans, le peuplement qui a fait l'objet de cette étude a un volume égal à la production totale moyenne (peuplement principal + produits secondaires) des peuplements cultivés, du même âge et de la même classe de production.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Aspect de la surface étudiée : arbres à inclinaison générale vers le sud-ouest.
Fig. 2. — Variation de l'excentricit des fûts, en section transversale à 1,30 m du sol.
Fig. 3. — Distribution des arbres dans la parcelle étudiée, en 1959.
Fig. 4. — Couronnes qui se touchent dans un lot ne contenant pas d'exemplaires éli minés par voie naturelle (cf. fig. 9, arbres nos 167 b, 168, 115 et 116).
Fig. 5. — Couronnes qui se touchent dans un lot contenant des exemplaires éliminés par voie naturelle (cf. fig. 9, arbres nos 177, 178 et 184).
Fig. 6. — Fréquence du nombre d'arbres par catégories de diamètres.
Fig. 7. — Fréquence du nombre d'arbres par catégories de hauteurs.
Fig. 8. — Variations des hauteurs totales et élaguées par catégories de diamètres.
Fig. 9. — Plan et élévation de deux rangées d'arbres (cf. fig. 3).
Fig. 10. — Variation des hauteurs moyennes des couronnes, par catégories de hauteurs totales.
Fig. 11. — Variations avec l'âge, de l'accroissement radial annuel cumulé.
Fig. 12. — Variations avec l'âge, de l'accroissement radial annuel courant.
Fig. 13. — Dynamique de l'accroissement radial dans la période de végétation, pour les arbres faisant partie des catégories de diamètres terriers de 18, 20 et 22 cm.
Fig. 14. — Dynamique de l'accroissement radial dans la période de végétation pour les arbres faisant partie des catégories de diamètres terriers de 10, 12, 14 et 16 cm.
Fig. 15. — Variations — par périodes de 5 jours — des précipitations et des températures moyennes quotidiennes, durant la période de végétation 1959.
Fig. 16. — Variations du niveau de la rivière Argeş (à Budeşti), en comparaison avec la durée du processus d'accroissement.
Fig. 17. — Variations de l'accroissment radial total en 1959, par catégories de diamètres et de hauteurs.
Fig. 18. — Droites de régression correspondant aux variations de l'accroissement radial, en raison des diamètres terriers, et vice versa.
Fig. 19. — Droites de régression correspondant aux variations de l'accroisement radial, en raison des hauteurs totales, et vice versa.
Fig. 20. — Droites de régression correspondant à la variation de l'accroissement radial, en raison de la hauteur des couronnes et vice versa.

BIBLIOGRAFIE

1. HUBER B., *Pflanzenphysiologie*, Leipzig, 1941.
2. KLEIN L., *Forstbotanik. Handbuch der Förstwissenschaft*, Berlin, 1926.
3. KOLTAY G., *Plopul*, Ed. agro-silvică, Bucureşti, 1956.
4. MAC DOUGAL D., *Tree Growth*, Weiden Holand, 1938.
5. MAXIMOV N. A., *Fiziologia plantelor*, Ed. de stat, Bucureşti, 1951.
6. PETRESCU L., *Creşterea arborilor şi arboretelor de plopi negri hibrizi*, Rev. pădurilor, 1957, *7*.
7. POP E., PETÉRFI ŞT., SĂLĂGEANU N. şi CHIRILEI H., *Manual de fiziologia plantelor*, Bucureşti, 1960, **II**.
8. POPESCU-ZELETIN I., MOCANU V., PUIU S. şi ENESCU V., *Contribuţii la stabilirea unei metode pentru determinarea creşterii în grosime la arbori în perioada de vegetaţie*, Comunicările Acad. R.P.R., 1960, **X**, *12*.
9. POPESCU-ZELETIN I., PUIU S. şi MOCANU V., *Contribuţii la cunoaşterea creşterii în grosime a arboretelor de salcîm în perioada de vegetaţie*, Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1960, **XII**, *4*.
10. — *Cercetări privind evoluţia arborilor defoliaţi de Lymantria monacha L.*, Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1961, **XIII**, *2*.
11. TOPÇUOGLU A., *Die Verteilung des Zuwachses auf die Schaftlänge der Bäume*, Berlin, 1940.
12. WECK J., *Zuwachs. und Ertragskunde*, Berlin, 1955.
13. * * * *Les peupliers dans la production et l'utilisation des terres*, F.A.O., Roma, 1956.
14. * * * *Instrucţiuni pentru amenajarea pădurilor din R.P.R.*, Bucureşti, 1959.

INFLUENȚA LUMINII ASUPRA ABSORBȚIEI FOSFORULUI LA PORUMB ȘI SOIA DETERMINATĂ CU AJUTORUL IZOTOPULUI P^{32}

DE

N. ZAMFIRESCU și ST. URTILĂ

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 18 mai 1961

Primele cercetări cu privire la influența luminii asupra absorbției au fost făcute de Lepeșkin (1908—1909) și Tröndle (1909—1910), autori care constată o mărire a permeabilității membranelor celulare pentru unele substanțe, determinată de lumină.

În decursul timpului s-au înmulțit cercetările urmărindu-se fenomenul atît la organismele vegetale inferioare (alge, saccharomiceți etc.) cît și la cele superioare (O. Schmidt 1936), (8) (Arisz 1948, 1954), (1).

În legătură cu rolul luminii în fenomenul absorbției substanțelor minerale prin rădăcini N. A. Maximov (9) este de părere că hidrații de carbon, formați în cursul fotosintezei, permit o respirație intensă, deci dezvoltarea unei energii mai mari, care favorizează absorbția sărurilor.

Cu privire la absorbția fosforului sînt interesante cercetările făcute de Th. Alberda (1) care constată că fosfații nu pot fi absorbiți de rădăcină decît numai cînd părțile aeriene sînt iluminate, în timp ce la întuneric are loc o ușoară pierdere de fosfor.

Pline de interes sînt și cercetările făcute de O. M. van Andel, W. H. Arisz și R. Y. Helder (2) și R. Y. Helder (6) care conduc pe autori la concluzia că în plante se produce „fosforilarea" glucozei rezultată în cursul fenomenului de fotosinteză.

În experiențele publicate în anul 1960, N. Zamfirescu și colaboratori (11), lucrînd cu plante de porumb ajunse în faza de 3—4 frunze, avînd endospermul încă neepuizat de substanțe nutritive, constată că intensitatea absorbției fosforului prezintă oscilații apreciabile de la

zi la noapte și chiar în timpul zilei, ceea ce constituie o indicație pentru autori, în sensul că lumina joacă un anumit rol în desfășurarea acestui fenomen și că intensitatea afluxului de lumină nu este indiferentă.

Determinați de constatările noastre anterioare, precum și de importanța ce-o prezintă cunoașterea amănunțită a factorilor ce influențează utilizarea fosforului de către plantele cultivate, am întreprins experiențe pentru a stabili, dacă lumina este într-adevăr un factor determinant sau numai important în fenomenul de absorbție a fosforului, în ce măsură ea intensifică pătrunderea ionilor de fosfor și dacă există, din acest punct de vedere, deosebiri între plantele cultivate.

Experiențele au fost executate cu porumb și soia, folosindu-se izotopul P^{32}.

METODA

Plantele crescute în vase pline cu rumeguș de lemn pînă în faza de 2—3 frunze avînd încă rezerve de hrană în semințe, erau introduse cu rădăcinile într-o soluție nutritivă în care se adăugase fosforul radioactiv în cantitate de 15—25 μC/l.

Pentru menținerea constantă a temperaturii mediului nutritiv ne-am folosit de vase Dewar, temperatura soluției păstrîndu-se la 20°, în tot cursul experienței.

Plantele au fost așezate cîte două în fiecare vas (numărul total de vase fiind 10), unde au fost ținute la început timp de 24 de ore în condiții naturale de zi-noapte. După acest interval plantele din două vase au fost sacrificate pentru determinarea fosforului radioactiv absorbit. Restul vaselor au fost împărțite în două grupe de cîte patru. Una din ele a fost ținută 48 de ore în condiții obișnuite de zi-noapte, iar cealaltă la întuneric. După acest timp au fost sacrificate la fiecare grupă plantele din cîte două vase, determinîndu-se din nou fosforul absorbit. În continuare, vasele păstrate la întuneric au fost trecute la condiții obișnuite de zi-noapte, iar celelalte au fost schimbate la întuneric. După 48 de ore s-a făcut ultima determinare a fosforului.

Pentru determinarea fosforului radioactiv ajuns în plantă ne-am folosit de contorul Geiger — Müller. Determinările s-au făcut de fiecare dată în două repetiții, la cantitatea de 10 mg cenușă, rezultată prin incinerarea părților aeriene ale plantelor.

REZULTATE

1. Experiențe cu soia (*Glycine hispida*)

1. Experiențele cu soia s-au executat în prima jumătate a lunii iulie (4—10.VII) cînd ziua durează aproximativ 14 ore, iar noaptea 10 ore.

Fondul inițial de P^{32}, cu care s-a început tratamentul diferențiat al plantelor, a fost de 344 imp./min., realizat în primele 24 de ore cît plantele au fost ținute în condiții normale de zi-noapte.

Rezultatele obținute sînt redate mai jos :

Faza I (primele 48 de ore)		
a) După 48 de ore la întuneric	593	imp./min.
Fondul inițial	344	„ „
Diferența	*249*	„ „
b) După 48 de ore în condiții de zi-noapte	722	„ „
Fondul inițial	344	„ „
Diferența	*378*	„ „

Faza a II-a (următoarele 48 de ore)

a) După 48 de ore la întuneric	819	imp./min.
Fondul inițial	722	„ „
Diferența	*97*	„ „
b) După 48 de ore în condiții de zi-noapte	858	„ „
Fondul inițial	593	„ „
Diferența	*265*	„ „

Rezultatele menționate mai sus dovedesc că plantele de soia absorb fosforul nu numai la lumină dar și la întuneric, fapt care nu concordă în întregime cu constatările unora dintre autorii citați (1).

După primele 48 de ore de absorbție la întuneric am găsit, în părțile aeriene ale plantelor, o cantitate de fosfor radioactiv ce corespunde la 593 imp./min. din care, dacă se scade fondul inițial de 344 imp./min., rămîne o diferență de 249 imp./min.

În faza a doua a experienței, deci în următoarele 48 de ore, cînd plantele ținute în întuneric au fost trecute în condiții normale de zi-noapte, iar cele ce fuseseră în condiții normale au fost trecute la întuneric, se constată :

La întuneric după 48 de ore s-a acumulat, în părțile aeriene, o cantitate de P^{32} corespunzătoare la 819 imp./min., ceea ce înseamnă un plus față de fondul inițial de 97 imp./min.

Prin intervenția luminii, mai precis în condiții normale de zi-noapte, se obțin în prima fază a experienței 722 imp./min., deci un plus față de fondul inițial de 378 imp./min., iar față de ceea ce s-a găsit la întuneric de 129 imp./min.

În faza a doua a experienței în condiții de zi-noapte se realizează 858 imp./min., deci un plus față de fondul inițial de 136 imp./min., iar față de ceea ce se petrece la întuneric un plus de 39 imp./min., adică o valoare mult mai mică decît cea găsită în aceleași condiții în primele 48 de ore.

După cum reiese din datele obținute, absorbția fosforului se face atît la lumină, cît și la întuneric. Lumina nu este deci un factor determinant ; ea însă, mărește apreciabil capacitatea plantei de a-și însuși fosforul din mediul nutritiv în care funcționează rădăcinile.

Pentru a scoate mai bine în evidență contribuția luminii la absorbția fosforului, socotim nimerit să calculăm și viteza medie de absorbție a fosforului la întuneric (în timpul nopții) și la lumină (în timpul zilei) exprimată prin numărul de impulsuri ce revin pe oră. Pentru aceasta ne servim de unele din datele mai sus amintite.

Faza I (primele 48 de ore)	*Fosfor absorbit*	*Viteza medie/oră*
Întuneric (48 de ore)	249 imp./min.	5,18 imp./min.
Întuneric-lumină (noapte 20 de ore + zi 28 de ore)	378 „ „	7,87 „ „
Lumină (zi 28 de ore)	274 „ „	9,80 „ „

Faza a II-a (următoarele 48 de ore)		
Întuneric (48 de ore)	97 imp./min.	2,02 imp./min.
Întuneric-lumină (noapte 20 de ore + zi 28 de ore)	265 „ „	5,33 „ „
Lumină (zi 28 de ore)	225 „ „	8,03 „ „

Reiese de aici că în primele 48 de ore viteza medie cu care se absoarbe fosforul la întuneric (în timpul nopții) corespunde la 5,18 imp./min./oră, iar în timpul zilei la 9,80 imp./min./oră. Cu alte cuvinte în timpul zilei fosforul este absorbit cu intensitate medie aproximativ de două ori mai mare decît în timpul nopții.

În următoarele 48 de ore de experimentare, viteza de absorbție scade atît la întuneric, cît și la lumină, probabil datorită satisfacerii parțiale a necesităților plantei pentru fosfor. La întuneric viteza medie de absorbție scade la 2,02 imp./min./oră, iar la lumină la 8,03 imp./min./oră. După cum se vede, în faza a doua a experienței efectul stimulator al luminii asupra absorbției deși se manifestă într-o măsură ceva mai redusă decît în prima fază, totuși în raport cu viteza absorbției la întuneric ea este aproximativ de 4 ori mai mare.

Dacă luăm în considerare și fosforul absorbit în primele 24 de ore (înainte de începerea tratamentului diferențiat), cînd s-au măsurat 344 imp./min., ceea ce însemnează o intensitate medie de 14,33 imp./min./oră, putem afirma că intensitatea absorbției scade în timp, pe măsură ce plantele își acoperă parțial necesitatea de fosfor, după cum urmează :

Primele 24 de ore	14,33 imp./min./oră
Următoarele 48 de ore	7,87 „ „ „
Ultimele 48 de ore	5,33 „ „ „

Datele obținute în experiența cu soia arată foarte clar că plantele absorb fosforul nu numai cînd părțile verzi sînt expuse luminii, dar și la întuneric. Din acest punct de vedere constatările noastre se deosebesc de ale altor autori (1). Lumina nu pare a fi un factor determinant, cel puțin atît timp cît în sămînță mai sînt încă rezerve de hrană, așa cum este cazul în experiența noastră.

Lumina intervine totuși în fenomenul absorbției fosforului în mod indirect prin substanțele hidrocarbonate elaborate de plantă în cursul fotosintezei. După părerea noastră ea acționează, prin substanțele hidrocarbonate produse, în două direcții : o parte din substanțele hidrocarbonate sînt oxidate în procesul de respirație, furnizînd energia ce stă la baza fenomenelor vitale, inclusiv a absorbției fiziologice ; o altă parte formează cu fosforul compuși organo-minerali, fapt care facilitează pătrunderea în plantă a noi cantități de fosfor, ceea ce mărește capacitatea momentană de acumulare a plantei față de fosfor. În sprijinul acestei păreri vin și cercetările făcute de O. M. van Andel, W. H. Arisz și R. Y. Helder (2) și R. Y. Helder (6) autori care aduc dovezi în sprijinul „fosforilării" glucozei rezultată în fotosinteză.

Datele prezentate mai înainte dovedesc participarea luminii la absorbția fosforului, lumina fiind însă factor favorizator, dar nu determinant al fenomenului. Ea acționează indirect prin substanțele hidrocarbonate produse în fotosinteză, care măresc atît viteza de absorbție cît și capacitatea plantei de a acumula fosforul.

2. Experiențe cu porumb (*Zea mays*)

Experiența cu porumb a fost executată între 12 și 20.VII, în aceleași condiții ca și experiența precedentă, cu singura deosebire că soluția nutritivă a avut un conținut ceva mai ridicat de P^{32}. Fondul inițial de P^{32} (după 24 de ore de absorbție în condiții normale de zi-noapte) a fost de 3 893 imp./min.

Rezultatele obținute sînt expuse mai jos:

Faza I (primele 48 de ore)		
a) După 48 de ore la întuneric	6 996	imp./min.
Fondul inițial	3 893	„ „
Diferența	*1 888*	„ „
b) După 48 de ore în condiții de zi-noapte	8 884	„ „
Fondul inițial	3 893	„ „
Diferența	*4 991*	„ „
Faza a II-a (următoarele 48 de ore)		
a) După 48 de ore la întuneric	12 124	imp./min.
Fondul inițial	8 884	„ „
Diferența	*3 240*	„ „
b) După 48 de ore (în condiții de zi-noapte)	13 378	„ „
Fondul inițial	6 996	„ „
Diferența	*6 482*	

Din cifrele expuse mai înainte reiese că porumbul, ca și soia, absoarbe fosforul nu numai cînd părțile aeriene primesc lumina zilei, dar și la întuneric. Într-adevăr, după primele 48 de ore, la întuneric s-a acumulat în plante o cantitate însemnată de fosfor, peste aceea inițială, care corespunde la 1 888 imp./min., ceea ce reprezintă 79% peste fondul inițial.

În următoarele 48 de ore (faza a II-a) s-a absorbit și acumulat la întuneric, în părțile aeriene, o cantitate de P^{32}, peste fondul inițial, ce corespunde la 3 240 imp./min., adică s-a produs o sporire a intensității de absorbție față de prima fază, fapt care se exprimă prin diferența 3 240 — 1 888 = 1 352 imp./min. (spre deosebire de constatările făcute la soia), ceea ce înseamnă un plus de 71%.

Din momentul în care intervine influența luminii de zi, deci în condițiile normale de zi-noapte, fosforul se absoarbe cu intensitate mai mare decît la întuneric, ajungîndu-se în faza I a experienței (după primele 48 de ore) la 8 884 imp./min., adică la 4 991 imp./min. peste fondul inițial, ceea ce înseamnă un plus de 128%, iar în comparație cu fosforul absorbit la întuneric un plus de 3 103 imp./min. sau 69%.

În faza a II-a a experienței, deci în următoarele 48 de ore, intensitatea absorbției fosforului în condiții de zi-noapte se mărește față de ceea ce se întîmplă la întuneric. Într-adevăr, se acumulează în părțile verzi ale plantei o cantitate de fosfor corespunzătoare la un număr de 6 482 imp./min., ceea ce constituie un plus față de plantele ținute la întuneric de 3 242 imp./min., adică 100%.

Absorbția fosforului în condiții de zi-noapte are loc deci cu intensitate mai mare decît la întuneric, iar cantitatea de fosfor absorbit nu scade cînd plantele trec în faza a II-a de experimentare, ci dimpotrivă sporește, ceea ce reprezintă o deosebire marcantă față de cele constatate la soia, plantă la care, în aceeași perioadă, s-a înregistrat o scădere de 36% a cantității de fosfor pătruns în plantă.

Rezultă în mod foarte clar că porumbul, ca și soia, absoarbe fosforul atît la lumină cît și la întuneric, lumina fiind un factor care ajută plantei să-și însușească mai mult fosfor din mediul nutritiv. Există totuși unele deosebiri între plantele cercetate.

Pentru a scoate mai bine în evidență particularitățile porumbului sub raportul absorbției fosforului, precum și unele din deosebirile biologice dintre porumb și soia, este indicat să se calculeze viteza medie orară cu care fosforul pătrunde prin rădăcini.

În acest scop ne folosim de datele de mai sus procedînd ca și în experiențele cu soia.

Faza I (primele 48 de ore)	*Fosfor absorbit*	*Viteza medie/oră*
Întuneric 48 de ore	1 888 imp./min.	39,3 imp./min.
Întuneric-lumina (noapte 20 de ore + zi 28 de ore)	4 991 „ „	103,9 „ „
Lumină (zi 28 de ore)	4 205 „ „	150,1 „ „
Faza a II-a (următoarele 48 de ore)		
Întuneric (48 de ore)	3 240 „ „	67,5 „ „
Întuneric-lumină (noapte 20 de ore + zi 28 de ore)	6 482 „ „	135,0 „ „
Lumină (zi 28 de ore)	5 132 „ „	183,1 „ „

După cum rezultă din calcule, viteza medie orară cu care plantele de porumb și-au însușit fosforul la întuneric în prima fază a experienței a fost corespunzătoare la 39,3 imp./min., iar în timpul zilei la 150,1 imp./min. Adică la lumină porumbul a absorbit fosforul cu o viteză aproximativ de 4 ori mai mare decît la întuneric.

În faza a II-a de experimentare, viteza de absorbție la întuneric sporește la 67,5 imp./min., adică este cu 28,2 imp./min./oră mai mare decît în prima fază, iar la lumină viteza atinge 183,1 imp./min./oră, fiind deci cu 33,1 imp./min./oră mai mare decît în prima fază. De aici se poate deduce că efectul stimulator al luminii a crescut în oarecare măsură.

Dacă ne referim la viteza de absorbție a fosforului în condiții de zi-noapte, începînd cu primele 24 de ore înainte de aplicarea tratamentului diferențiat constatăm :

Primele 24 de ore	162,1	imp./min./oră
Următoarele 48 de ore	103,9	„ „ „
Ultimele 48 de ore	135,0	„ „ „

De aici deducem că intensitatea absorbției în condiții de zi-noapte scade la început, probabil datorită acoperirii parțiale a necesităților plantelor față de fosfor. Mai tîrziu însă, în ultimele 48 de ore, fosforul pătrunde cu o viteză sporită, probabil din cauza creșterii suprafeței foliare, care permite formarea de cantități mai mari de substanțe hidrocarbonate. Aceste substanțe, așa cum am arătat mai înainte, măresc viteza de absorbție a fosforului, ca și capacitatea plantei de a acumula acest element.

CONCLUZII

Datele experimentale obținute, ne permit să tragem următoarele concluzii mai importante :

Absorbția fosforului prin rădăcini are loc indiferent dacă părțile aeriene ale plantelor primesc sau nu lumina zilei. Așadar, lumina nu este un factor determinant.

Lumina reprezintă totuși un factor stimulator important al absorbției fosforului, ea acționînd indirect, prin substanțele hidrocarbonate produse în fenomenul fotosintezei. Aceste substanțe oxidate în procesul de respirație furnizează energie pentru pătrunderea pe cale fiziologică a fosforului și tot ele fixează fosforul în compușii organo-minerali. Consecința este o sporire a vitezei de absorbție, precum și a capacității plantei pentru înmagazinarea fosforului.

Desigur că sînt deosebiri între specii din punctul de vedere al rolului ce-l joacă lumina în absorbția fosforului prin rădăcini, fapt care devine evident dacă se compară soia (*Glycine hispida*) cu porumbul (*Zea mays*).

Lumina favorizează marcant absorbția fosforului la ambele plante, dar în măsură mai mare la porumb decît la soia. Astfel, în prima fază a experienței soia își sporește, sub influența luminii, intensitatea absorbției cu 89%, în timp ce porumbul cu 281%.

De asemenea, în ultima fază a experienței influența luminii se resimte la soia mai puțin decît în prima fază, spre deosebire de ceea ce se petrece cu porumbul, la care viteza de absorbție sporește în măsură apreciabilă.

Faptul că lumina primită de părțile verzi ale plantei este un puternic factor stimulator al absorbției fosforului, întărește importanța ce trebuie să acordăm în fitotehnie folosirii unei distanțe potrivite între plante, justei orientări a rîndurilor, ca și înlăturării buruienilor din culturi.

Din cele expuse mai înainte se mai poate conchide că valorificarea îngrășămintelor fosfatice de către plante are loc mai bine în timpul

verii, cînd zilele sînt lungi şi intensitatea luminoasă mare, decît în celelalte anotimpuri.

De altfel, datele fitotehnice referitoare la absorbţia fosforului arată că plantele cultivate, în marea lor majoritate, îşi însuşesc din sol fosforul în proporţie precumpănitoare în lunile iunie-iulie-august.

ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ПОГЛОЩЕНИЕ ФОСФОРА У КУКУРУЗЫ И СОИ, ОПРЕДЕЛЕННОЕ С ПОМОЩЬЮ ИЗОТОПА P^{32}

РЕЗЮМЕ

Данные опытов позволяют нам сделать следующие основные выводы.

Поглощение фосфора корнями имеет место независимо от того, получают ли или нет наземные части растений дневной свет. Таким образом, дневной свет не является определяющим фактором.

Все же свет представляет собой важный стимулирующий поглощение фосфора фактор, действующий косвенно через углеводы, получаемые путем фотосинтеза. Эти вещества, окисляемые в процессе дыхания, поставляют энергию для проникновения фосфора физиологическим путем и они же фиксируют фосфор в виде органо-минеральных соединений. Следствием этого является повышение скорости поглощения, а также и способности растения накапливать фосфор.

Существуют, конечно, различия между видами в отношении роли, играемой светом в поглощении фосфора корнями; это становится ясным, если сравнивать сою (Glycine hispida) с кукурузой (Zea mays).

Свет заметно благоприятствует поглощению фосфора обоими растениями, но кукурузой в более сильной степени, чем соей. Так, в первой фазе опыта, под влиянием света у сои интенсивность поглощения повысилась на 89%, тогда как у кукурузы — на 281 %.

В последней фазе опыта влияние света у сои чувствуется в меньшей степени, чем в первой фазе, в отличие от кукурузы, у которой скорость поглощения в значительной мере увеличивается.

То обстоятельство, что свет, освещающий зеленые части растения, является мощным стимулятором поглощения фосфора, подтверждает значение, которое следует придавать в растениеводстве сохранению надлежащих расстояний между растениями, правильному направлению рядов и удалению сорняков из посевов.

Из изложенного можно заключить, что использование фосфорных удобрений растениями лучше всего происходит летом при длинном дне и большой интенсивности света, чем в другие времена года.

Данные, касающиеся поглощения фосфора, также показывают, что большинство культурных растений большую часть фосфора усваивают из почвы в течение июня, июля и августа месяцев.

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR L'ABSORPTION DU PHOSPHORE PAR LES PLANTES DE MAÏS ET DE SOJA, DÉTERMINÉE À L'AIDE DE L'ISOTOPE P^{32}

RÉSUMÉ

Les données expérimentales obtenues permettent aux auteurs des conclusions dont les plus importantes sont les suivantes :

L'absorption du phosphore par les racines a lieu, indifféremment du fait que les parties aériennes des plantes reçoivent la lumière du jour ou non. La lumière n'est donc pas un facteur déterminant. Elle représente toutefois un facteur stimulant important de l'absorption du phosphore, en agissant directement, par les hydrates de carbone produits au cours du phénomène de photosynthèse. Ces substances, oxydées au cours du processus de la respiration, fournissent l'énergie nécessaire à la pénétration du phosphore par voie physiologique et ce sont encore elles qui fixent le phosphore dans les composés organo-minéraux. D'où, vitesse d'absorption et capacité de la plante d'emmagasiner le phosphore, accrues, toutes deux.

Il y a évidemment des différences entre les espèces, au point de vue du rôle de la lumière dans l'absorption du phosphore par les racines, qui ressortent clairement si l'on compare le soja (*Glycine trispida*) au maïs (*Zea mays*).

La lumière facilite d'une manière très nette l'absorption du phosphore par les deux plantes et surtout par le maïs. A la première phase de l'expérimentation, l'intensité d'absorption du phosphore s'accroît chez le soja de 89% et chez le maïs, de 281 %.

A la dernière phase de l'expérience, l'influence de la lumière est moins marquée qu'à la première phase, pour le soja, tandis que, pour le maïs, la vitesse d'absorption s'élève en une mesure appréciable.

Le fait que la lumière qui baigne les parties vertes constitue un puissant facteur stimulant de l'absorption du phosphore fait ressortir l'importance que l'on doit accorder, en phytotechnie, à la distance de semis, à l'orientation convenable des lignes, à la destruction des mauvaises herbes des cultures.

Il ressort de ce qui précède que les plantes font un meilleur usage des engrais phosphatés en été, quand les jours sont longs et la lumière intense, que dans les autres saisons.

D'ailleurs, les données phytotechniques relatives à l'absorption du phosphore témoignent du fait que la grande majorité des plantes cultivées assimilent le phosphore du sol, en une proportion prépondérante, aux mois de juin, juillet et août.

BIBLIOGRAFIE

1. ALBERDA TH., *The influence of some external factors on growth and phosphate uptake of maize plants of diferent salt conditions*, Rec. Trav. bot. neerl., 1948, **41**, 541—601.
2. ANDEL O. M. VAN, ARISZ W. H. a. HELDER R. Y., *Influence of light and sugar on growth and salt intake by maize*, Proc. Kon. Nederl. Akad. V. Wetensch., 1950, **53**, 159—171.
3. BRAUNER LEO, *Die Beeinflussung des Stoffaustausches durch das Licht. Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Berlin, 1956, **II**, 381—397.
4. BURG A. H. VAN DER, *Influence of light on the absorption of potassium by maize plants in carbon dioxid-free air*, Proc. Kon. Nederl. Akad. V. Wetensch., C 1952, **55**, 279—281.
5. BÜNNING E., MOTHES K. V. u. WETTSTEIN E., *Lehrbuch der Pflanzenphysiologie*, Berlin, 1939, **II**.
6. HELDER R. Y., *Analysis of the process of anion uptake of intact maize plants*, Acta bot. neerl., 1952, **1**, 361—434.
7. INOLD C. T., *The effect of light on the absorption of salts by Elodea canadensis*, New physiologist, 1936, **35**, 132—141.
8. LUTTKUS u. BÖTTICHER, *Über die Ausscheidung von Aschenstoffen durch die Wurzeln I*, Planta, 1939, **29**, 325—340.
9. MAXIMOV N. A., *Fiziologia plantelor*, Ed. de stat, București, 1951.
10. RUHLAND W., *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1956, **II**.
11. ZAMFIRESCU N., BÎLTEANU GH. și URTILĂ ST., *Influența temperaturii asupra absorbției fosforului la porumb, fasole, mazăre, determinată cu ajutorul fosforului radioactiv P^{32}*, Stud. și cercet. biol., Seria biol. veget., 1960, **XII**, *1*, 107—119.

DESPRE FOTOSINTEZA LA FRUNZELE PERSISTENTE ALE UNOR SPECII ÎN DECURSUL IERNII

DE

N. SĂLĂGEANU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
și L. ATANASIU

Comunicare prezentată în ședința din 18 mai 1961

Găsind în bibliografia științifică date contradictorii referitoare la fotosinteza în timpul iernii, la frunzele persistente ale diferitelor plante, am făcut în iarna anului 1959—1960 unele cercetări în această privință.

Materialul de experiență a constat din ramuri cu frunze de *Hedera helix*, *Thuja orientalis*, *Mahonia aquifolium* și *Buxus sempervirens*, provenit din Grădina botanică.

Ne-am servit de metoda lui L. A. Ivanov (15) și de metoda curentului de aer (16). În ambele metode ne-am folosit de ramuri desprinse de plantă, introduse în camerele de asimilație respective. Expunerea s-a făcut la lumina zilei și la temperatura aerului de afară. Durata expunerii a fost de 2—3 ore, la determinările făcute prin metoda Ivanov, și de 60—70 minute prin metoda curentului de aer. S-a determinat temperatura în camera de asimilație, intensitatea luminii și concentrația CO_2 în aer înainte și după expunerea frunzelor. Rezultatele experiențelor sînt trecute în tabelele nr. 1—6.

La *Hedera helix*, în determinările efectuate prin metoda Ivanov (tabelul nr. 1), frunzele au asimilat CO_2. În aceste experiențe temperatura aerului nu a depășit — 6°, iar lumina a fost relativ intensă, cuprinsă între 8 000 și 40 000 lux.

În determinările efectuate prin metoda curentului de aer (tabelul nr. 2), temperatura nu a coborît sub —1°. Lumina a fost în multe determinări slabă, ajungînd pînă la 2 700 lux în 26. I. 1960. Frunzele au asimilat CO_2, cu excepția a două cazuri, cînd s-a constatat o ușoară producere de CO_2 la lumină. Aceste cazuri au fost în 26. I. 1960, cînd intensitatea luminii era slabă.

Tabelul nr. 1

Fotosinteza frunzelor de *Hedera helix*

Determinări efectuate prin metoda L. A. Ivanov

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii	Intensitatea luminii	Temperatura în camera de asimilație	Greutatea materialului	cm^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C		Intensitatea fotosintezei		Observații
							proba martor	proba de experiență	cm^3 CO_2/g s.p./h	cm^3 CO_2/dm^2/h	
			minute	lux	°C	g					
1	1.II.1960	$10-12^{30}$	150	40 000	−2	4,2	0,3238	0,0284	0,0906	—	
2	1.II.1960	$10-12^{30}$	150	40 000	−2	3,6	0,3238	0,0333	0,1040	—	—
3	1.II.1960	$10-12^{30}$	150	40 000	−2	3,7	0,3238	0,0305	0,1021	—	
4	3.II.1960	$9^{30}-12$	150	15 000	−2,5	2,75	0,3224	0,2001	0,0571	0,1378	
5	3.II.1960	$9^{30}-12$	150	15 000	−2,5	2,62	0,3224	0,1506	0,0845	0,2031	—
6	3.II.1960	$9^{30}-12$	150	15 000	−2,5	2,75	0,3224	0,1945	0,0598	0,1442	
7	6.II.1960	$11-13^{30}$	150	38 000	−6	4,6	0,3095	0,1363	0,0491	0,1184	
8	6.II.1960	$11-13^{30}$	150	38 000	−6	2,97	0,3095	0,1503	0,0728	0,1760	—
9	6.II.1960	$11-13^{30}$	150	38 000	−6	2,95	0,3095	0,1753	0,0593	0,1436	
10	6.II.1960	$11-13^{30}$	150	38 000	−6	3,65	0,3095	0,1164	0,1042	0,2554	
11	12.II.1960	$10-12^{30}$	150	8 000	5	6,35	0,3636	0,2481	0,0227	0,0523	
12	12.II.1960	$10-12^{30}$	150	8 000	5	4,25	0,3636	0,3493	0,0400	0,0193	
13	12.II.1960	$10-12^{30}$	150	8 000	5	4,20	0,3636	0,3921	−0,0084	−0,0202	sub punctul de compensație

Tabelul nr. 2

Fotosinteza frunzelor de *Hedera helix*

Determinări efectuate prin metoda curentului de aer

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii minute	Intensitatea luminii lux	Temperatura în camera de asimilație °C	Greutatea materialului g	cm^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C: proba martor	cm^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C: proba de experiență	Intensitatea fotosintezei cm^3 CO_2/g s.p./h	Observații
1	26.I.1960	$9^{45}-10^{50}$	65	2 700	−1	4,8	0,3459	0,3536	−0,0089	sub punctul de compensație
2	26.I.1960	$9^{45}-10^{45}$	60	2 700	−1	3,1	0,3459	0,3682	−0,0433	*idem*
3	26.I.1960	$12-13^{10}$	70	2 900	0	3,75	0,3523	0,3120	0,0552	
4	26.I.1960	$12-13^{12}$	72	2 900	0	2,85	0,3523	0,3548	0	la punctul de compensație
5	28.I.1960	$8^{45}-9^{45}$	60	45 000	5,3	3,65	0,3563	0,3182	0,0104	
6	28.I.1960	$8^{45}-9^{45}$	60	45 000	5,3	4,45	0,3563	0,3182	0,0850	
7	28.I.1960	$10^{50}-12^{08}$	78	4 000	9	1,75	0,3590	0,1768	0,4643	—
8	28.I.1960	$10^{50}-12^{03}$	73	4 000	9	2,45	0,3590	0,1605	0,3844	
9	29.I.1960	$8^{45}-9^{50}$	65	15 000	−1	2,73	0,3469	0,2634	0,0435	
10	29.I.1960	$8^{45}-9^{50}$	65	15 000	−1	3,20	0,3469	0,2723	0,0327	—
11	29.I.1960	$11-12^{10}$	70	4 000	2	2,40	0,3405	0,2068	0,0743	
12	29.I.1960	$11-12^{07}$	67	4 000	2	2,95	0,3405	0,2344	0,0595	

Tabelul nr. 3

Fotosinteza frunzelor de *Thuja orientalis*

Determinări efectuate prin metoda curentului de aer

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii	Intensitatea luminii	Temperatura luminii	Greutatea materialului	$cm^3 CO_2$ la 1 000 cm^3 aer la 0°C		Intensitatea fotosinteza	Observații
							proba martor	proba de experiență	cm^3 CO_2/g s.p./h	
			minute	lux	°C	g				
1	24.XII.1959	$11^{50}-12^{52}$	62	400	5,5	6,8	0,3116	0,2152	0,0688	
2	24.XII.1959	$11^{50}-12^{50}$	60	500	5,5	9,9	0,3116	0,3528	−0,0412	sub punctul de compensație
3	24.XII.1959	$13^{30}-14^{32}$	62	500	5,5	7,35	0,3074	0,3224	−0,0146	*idem*
4	24.XII.1959	$13^{30}-14^{30}$	60	500	5,5	6,14	0,3074	0,2542	0,0532	
5	25.XII.1959	$9^{55}-11^{20}$	85	500	8	9,00	0,3342	0,4484	−0,0520	sub punctul de compensație
6	25.XII.1959	$9^{55}-11^{14}$	79	500	8	6,70	0,3342	0,3076	0,0089	
7	26.XII.1959	$10\ -10^{54}$	54	3 000	4	9,2	0,3235	0,3334	−0,0069	sub punctul de compensație
8	26.XII.1959	$10\ -10^{52}$	52	3 000	4	5,07	0,3235	0,3201	0,0042	
9	26.XII.1959	$14^{08}-15^{03}$	55	3 000	4	7,04	0,3155	0,2875	0,0256	
10	26.XII.1959	$14^{08}-15^{08}$	54	3 000	4	4,03	0,3155	0,3216	−0,0098	*idem*
11	30.XII.1959	$9^{77}-10^{53}$	57	50 000	12	4,2	0,3432	0,2446	0,1442	
12	30.XII.1959	$9^{57}-10^{51}$	51	50 000	12	3,5	0,3432	0,2549	0,1542	
13	30.XII.1959	$11^{37}-12^{23}$	46	50 000	12	4,5	0,3409	0,1721	0,2436	
14	30.XII.1959	$11^{37}-12^{34}$	57	50 000	12	4,25	0,3409	0,1721	0,3190	

15	19.I.1960	$9^{50}-11^{15}$	85	4 000	2	2,10	0,3388	0,3253	0,0268	
16	19.I.1960	$9^{50}-11^{15}$	85	4 000	2	2,37	0,3388	0,2933	0,0805	
17	19.I.1960	$13^{05}-14^{15}$	100	2 500	4	1,37	0,3233	0,2936	0,0744	--
18	19.I.1960	$13^{05}-14^{15}$	100	2 500	4	1,20	0,3233	0,2298	0,2950	
19	20.I.1960	$8^{30}-9^{40}$	70	30 000	3	8,15	0,3272	0,1555	0,4060	
20	20.I.1960	$8^{30}-9^{55}$	85	30 000	3	1,50	0,3272	0,2268	0,2800	
21	20.I.1960	$11-12^{40}$	100	12 000	3	2,07	0,3367	0,3111	0,0439	—
22	20.I.1960	$11-12^{40}$	100	12 000	3	1,60	0,3367	0,2487	0,1950	
23	21.I.1960	$9^{25}-10^{42}$	77	5 000	5	1,83	0,3387	0,2455	0,2344	
24	21.I.1960	$9^{25}-10^{44}$	79	5 000	5	1,35	0,3387	0,2993	0,1244	—
25	3.II.1960	$8^{45}-10^{05}$	80	35 000	−3	4,2	0,3138	0,2377	0,0824	
26	3.II.1960	$8^{45}-10$	75	35 000	−3	3,76	0,3138	0,2658	0,0748	—
27	5.II.1960	$9^{25}-10^{35}$	70	40 000	−9	9,51	0,3518	0,2132	0,0769	
28	5.II.1960	$9^{25}-10^{35}$	70	40 000	−9	9,10	0,3518	0,2313	0,0689	
29	5.II.1960	$14^{30}-15^{25}$	55	3 000	−5,7	11,85	0,3349	0,4395	−0,0586	sub punctul de compensație
30	5.II.1960	$14^{30}-15^{15}$	45	3 000	−5,7	11,45	0,3349	0,4012	−0,0493	*idem*
31	8.II.1960	$9^{10}-10^{09}$	59	11 000	−7,5	4,50	0,3124	0,2808	0,0653	
32	8.II.1960	$9^{10}-10^{14}$	64	11 000	−7,5	6,72	0,3124	0,2754	0,0228	
33	8.II.1960	$11^{50}-13$	70	4 000	−5,5	5,72	0,3066	0,2488	0,0576	
34	8.II.1960	$11^{50}-12^{55}$	65	4 000	−5,5	6,25	0,3066	0,3264	−0,0198	sub punctul de compensație

Tabelul nr. 4

Fotosinteza frunzelor de *Mahonia aquifolium*

Determinări efectuate prin metoda curentului de aer

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii minute	Intensitatea luminii lux	Temperatura în camera de asimilație °C	Greutatea materialului g	cm^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C		Intensitatea fotosintezei cm^3 CO_2/g s.p./h	Observații
							proba martor	proba de experiență		
1	9.I.1960	10^{50}—12^{05}	75	45 000	3	1,27	0,3495	0,2387	0,4629	
2	9.I.1960	10^{50}—12^{14}	84	45 000	3	0,97	0,3495	0,2712	0,3310	
3	9.I.1960	13^{50}—14^{35}	45	20 000	3	1,27	0,3348	0,3317	0	la punctul de compensație
4	9.I.1960	13^{50}—15^{07}	77	20 000	3	0,97	0,3348	0,3324	0	*idem*
5	19.I.1960	9^{50}—11^{15}	85	4 000	2	2,10	0,3726	0,3580	0,0348	
6	19.I.1960	9^{50}—11^{15}	85	4 000	2	2,37	0,3726	0,3215	0,9944	—
7	19.I.1960	13^{05}—14^{45}	100	2 500	4	1,37	0,3576	0,3205	0,0959	
8	19.I.1960	13^{05}—14^{45}	100	2 500	4	1,25	0,3576	0,2458	0,3168	
9	20.I.1960	9^{30}—10^{40}	70	30 000	3	2,15	0,3601	0,1719	0,4446	
10	20.I.1960	9^{30}—10^{55}	85	30 000	3	1,50	0,3601	0,2495	0,3080	—
11	20.I.1960	12^{05}—13^{45}	100	3 000	3	2,07	0,3702	0,2903	0,1370	
12	20.I.1960	12^{05}—13^{45}	100	3 000	3	1,60	0,3702	0,2736	0,2148	
13	21.I.1960	10^{10}—11^{27}	77	5 000	5	1,83	0,3738	0,2707	0,2581	
14	21.I.1960	10^{10}—11^{29}	79	5 000	5	1,35	0,3738	0,3304	0,1377	—
15	21.I.1960	12^{15}—13^{37}	77	5 000	5	1,50	0,3681	0,2408	0,4014	
16	21.I.1960	12^{15}—13^{41}	81	5 000	5	2,01	0,3681	0,3205	0,1029	

Tabelul nr. 5

Fotosinteza frunzelor de *Mahonia aquifolium*

Determinări efectuate prim metoda L. A. Ivanov

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii minute	Intensitatea luminii lux	Temperatura în camera de asimilație °C	Greutatea materialului g	m^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C		Intensitatea fotosintezei		Observații
							proba martor	proba de experiență	cm^3CO_2/g s.p./h	cm^3 CO_2/dm^2/h	
1	3.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—3	2,75	0,3226	0,2221	0,0471	0,416	
2	3.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—3	2,85	0,3226	0,2221	0,0454	0,385	—
3	3.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—3	2,67	0,3226	0,1945	0,0620	0,0527	
4	8.II.1960	8^{30}—11	150	20 000	—6,5	1,27	0,3360	0,2057	0,1341	0,1113	
5	8.II.1960	8^{30}—11	150	20 000	—6,5	1,18	0,3360	0,2064	0,1438	0,1179	—
6	8.II.1960	8^{30}—11	150	20 000	—6,5	1,10	0,3360	0,2187	0,1396	0,1162	
7	10.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—1	1,08	0,3319	0,3194	0,0148	0,0131	
8	10.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—1	1,15	0,3319	0,3207	0	—	la punctul de compensație
9	10.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—1	1,05	0,3319	0,3299	0	—	*idem*

La *Thuja orientalis* toate determinările au fost efectuate prin metoda curentului de aer. Temperatura aerului a fost cuprinsă între 12 și −9°. Așa cum se vede din tabelul nr. 3, în majoritatea experiențelor frunzele au asimilat CO_2. Numai în experiențele nr. 2, 3, 5, 7, 10, 29, 30 și 34 frunzele au produs la lumină puțin CO_2. Toate aceste experiențe au fost efectuate în condițiile unei lumini slabe sub 4 000 lux și în majoritatea cazurilor de 3 000 sau sub 3 000 lux.

Frunzele de *Mahonia aquifolium*, după cum arată datele obținute prin metoda curentului de aer (tabelul nr. 4), au asimilat CO_2 la temperaturile de 2 și 5°. Numai în două cazuri, la determinările efectuate în experiențele nr. 3 și 4 din 9. I. 1960, frunzele s-au aflat la punctul de compensație. În această zi temperatura din camera de asimilație a fost de 3°.

După cum se vede în tabelul nr. 5, în care sînt trecute rezultatele determinării fotosintezei prin metoda Ivanov, frunzele de *Mahonia aquifolium* au asimilat la temperaturile de −1, −3 și −6,5°. Numai la determinările 8 și 9 din 10.II.1960 frunzele s-au aflat la punctul de compensație, deși lumina în această zi a fost relativ intensă.

Determinarea fotosintezei, la ramurile cu frunze de *Buxus sempervirens*, s-a efectuat numai prin metoda Ivanov. Rezultatele obținute sînt trecute în tabelul nr. 6, de unde reiese că la temperaturile de −3, −4 și −5° fotosinteza a mai avut loc. La temperatura de −9°, ramurile cu frunze de *Buxus sempervirens* nu au mai asimilat în nici una din cele trei experiențe paralele; în două experiențe ele au produs puțin CO_2, iar într-una frunzele s-au găsit la punctul de compensație.

Analizînd lucrările diferiților autori care au determinat fotosinteza la temperaturi scăzute, constatăm că J. B. Boussingault (1) nu a putut pune în evidență, la acele coniferelor, fotosinteza sub punctul de înghețare. A. J. Ewart (2) a constatat că sub punctul de înghețare, diferite plante terestre din regiunile temperate, arctice și alpine asimilează foarte slab. După acest autor, temperatura scăzută provoacă dăunarea protoplasmei, manifestată prin reducerea intensității fotosintezei. Protoplasma revine la intensitatea normală de asimilare a CO_2 după un timp, cu atît mai lung cu cît temperatura mediului înconjurător a fost mai scăzută.

Spre deosebire de acești autori, alții au pus în evidență fotosinteza pînă la temperaturi cu mult mai scăzute. Astfel H. Jumell (7) a determinat asimilarea CO_2 la acele de molift, la *Juniper* și la lichenul *Evernia prunastri*, pînă la temperatura de −30° și chiar −40°. Aceste rezultate sînt puse la îndoială de A. J. Ewart (3). M. Henrici (5) a constatat fotosinteza la unele fanerogame alpine la −16°, iar la licheni sub −20°. Unii cercetători dau limita inferioară a fotosintezei la temperaturi mai puțin scăzute. Astfel G. L. G. Matthaei (9) arată că la *Prunus lauro cerasus* fotosinteza încetează la −6°. După U. Kreusler (8) frunzele de *Rubus* mai asimilează pînă la −2,4°. L. A. Ivanov și I. M. Orlova (6) au constatat că la acele pinului fotosinteza mai are loc la −7°. Spre deosebire de ei, H. Printz (13) a constatat fotosinteza la acele pinului numai pînă la −2 sau −3°. R. O. Freeland (4), tot la acele pinului, a constatat asimilarea CO_2 numai pînă la temperatura de −6°. I. S. Șatilov,

Tabelul nr. 6

Fotosinteza frunzelor de *Buxus sempervirens*

Determinări efectuate prin metoda L. A. Ivanov

Nr. probei	Data	Ora expunerii	Durata expunerii minute	Intensitatea luminii lux	Temperatura în camera de asimilație °C	Greutatea materialului g	cm^3 CO_2 la 1 000 cm^3 aer la 0°C		Intensitatea fotosintezei cm^3 CO_2/g s.p./h	Observații
							proba martor	proba de experiență		
1	2.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—5	2,70	0,3170	0,1770	0,0662	
2	2.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—5	3,27	0,3170	0,1497	0,0653	—
3	2.II.1960	9^{30}—12	150	50 000	—5	3,10	0,3170	0,1602	0,0280	
4	6.II.1960	10—12^{30}	150	25 000	—9	2,94	0,3420	0,3751	0,0146	sub punctul de compensație
5	6.II.1960	10—12^{30}	150	25 000	—9	3,20	0,3420	0,3429	0	la punctul de compensație
6	6.II.1960	10—12^{30}	150	25 000	—9	3,36	0,3420	0,3737	—0,0123	sub punctul de compensație
7	9.II.1960	8^{55}—11^{25}	150	34 050	—3	2,05	0,3185	0,1800	0,0872	
8	9.II.1960	8^{55}—11^{25}	150	34 000	—3	3,35	0,3185	0,1841	0,0445	—
9	9.II.1960	8^{55}—11^{55}	150	34 000	—3	2,95	0,3185	0,1135	0,0898	
10	12.II.1950	13^{55}—16^{55}	150	5 000	—4	3,15	0,3089	0,1379	0,0708	
11	12.II.1960	13^{15}—16^{55}	150	5 000	—4	4,25	0,3089	0,1793	0,0398	—
12	12.II.1960	13^{15}—16^{55}	150	5 000	—4	3,07	0,3089	0,2331	0,0332	

V. V. Racinski și L. T. Polikarpova (14) au pus în evidență absorbția $C^{14}O_2$ de către frunzele unor ierburi perene la temperaturi de -12 și $-14°$. Această fixare de $C^{14}O_2$ la temperaturi joase are loc și la întuneric, însă cu o intensitate mai scăzută. Z. Pavletic și H. Lieth (10) au determinat punctul de compensație la ramuri de conifere și arbuști. Scăderea temperaturii, în luna ianuarie la $-9°$ a dus la o puternică creștere a punctului de compensație la conifere și aproape nu a exercitat vreo influență asupra plantelor cu frunze veșnic verzi. Trecerea ramurilor, timp de 24 de ore, la temperatura de 12...15° a provocat o scădere puternică a punctului de compensație, mai ales la *Taxus baccata*, *Buxus sempervirens* și *Prunus laurocerasus*. Autorii au conchis că oscilarea punctului de compensație se datorește modificărilor survenite în fotosinteză. Mai recent, A. Pisek și E. Winkler (11) au determinat temperatura minimă a asimilației, la *Picea excelsa* și *Pinus cembra*, la $-4...-5°$. După ei, asimilația la aceste conifere oscilează în funcție de profunzimea înghețului, durata și continuitatea lui.

La plantele mediteraneene, veșnic verzi, dicotiledonate (*Arbutus*, *Olea*, *Laurus*) A. Pisek și G. Rehner (12) au găsit minimul de temperatură al asimilației mai scăzut, oscilînd în funcție de specie între -2 și $-7°$.

CONCLUZII

S-a constatat că la plantele cu frunze persistente în timpul iernii, fotosinteza are loc și la temperaturi sub 0°.

Frunzele de *Hedera helix* asimilează CO_2 încă la $-6°$; *Thuja orientalis* la $-9°$; *Mahonia aquifolium* la $-6,5°$ și *Buxus sempervirens* pînă la $-5°$.

Numai în puține experiențe frunzele nu au fotosintetizat la aceste temperaturi sub 0°.

О ФОТОСИНТЕЗЕ У НЕОПАДАЮЩИХ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ В ТЕЧЕНИЕ ЗИМЫ

РЕЗЮМЕ

Работа содержит данные о фотосинтезе в зимний период у неопадающих листьев плюща (Hedera helix), туи (Thuja orientalis), магонии (Mahonia aquifolium) и самшита (Buxus sempervirens).

У Hedera helix фотосинтез наблюдался еще при —6° С; у Thuja orientalis при —9°С; у Mahonia aquifolium при —6,5°С и у Buxus sempervirens до —5°С.

Лишь в очень небольшом числе опытов не наблюдалось ассимиляции CO_2 листьями при температурах ниже 0°С.

DE LA PHOTOSYNTÈSE DE QUELQUES ESPÈCES À FEUILLES PERSISTANTES, EN HIVER

RÉSUMÉ

Ce travail apporte des données sur la photosynthèse, au cours de l'hiver, des feuilles persistantes de *Hedera helix*, *Thuja orientalis*, *Mahonia aquifolium* et *Buxus sempervirens*.

La photosyntèse a encore été observée chez *Hedera helix* à −6°C ; chez *Thuja orientalis*, à −9°C ; chez *Mahonia aquifolium*, à −6,5°C et chez *Buxus sempervirens*, jusqu'à −5°C.

Ce n'est que dans peu d'expériences que les feuilles n'ont pas assimilé le CO_2 à ces températures inférieures à 0°C.

BIBLIOGRAFIE

1. Boussingault J. B., *Agronomie, Chimie agricole et Physiologie*, Malet-Bechelier, Paris, 1874, **5**.
2. Ewart A. J., Linnean Soc. London botany., 1896, *31*, 364.
3. — Linnean Soc. London botany., 1897, *31*, 554.
4. Freeland R. O., Plant physiol., 1944, *19*, 179.
5. Henrici M., Verhandl. Naturworsch. Ges. Basel, 1921, *32*, 107.
6. Иванов Л. А. и Орлова И. М., Изв. Русск. бот. общ., 1931, *16*, 139.
7. Jumell H., Revue générale de botanique, 1892, *4*, 259—272 şi 305—320.
8. Kreusler U., Landv. Jahrb., 1887, *16*, 711.
9. Matthaei G.L.G., Trans. roy. Soc. London, 1904, **197**, 47.
10. Pavletic Z. u. Liet H., Ber. dtsch. Bot. Ges., 1958, **71**, *8*, 309—314.
11. Pisek A. u. Winkler E., Planta, 1958, **51**, *4*, 518—543.
12. Pisek A. u. Rehner G., Ber. dtsch. Bot. Ges., 1958, **71**, *4*, 188—193.
13. Printz H., Nytt. Magazin Naturvidensk, 1933, *73*, 167.
14. Шатилов И. С., Рачинский В. В. и Поликарпова Л. Т., Докл. Моск. с. — х. акад. им. К. А. Тимирязева, 1956, *22*, 104—109.
15. Сказкин Ф. Д., Лобчиновская Е. И., Красносельская Т. А., Миллер М. С. и Аникиев В. В., *Практикум по физиологии растений*, Москва, 1953, 156—157.
16. Sălăgeanu N., Stud. şi cercet. biol., Seria biol. veget., 1958, **X**, *2*,

O METODĂ EXPEDITIVĂ PENTRU DETERMINAREA VIABILITĂȚII POLENULUI DE PORUMB *)

DE

PETRE DIACONU

Comunicare prezentată de AL. PRIADCENCU, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 24 martie 1961*

Cunoașterea viabilității polenului în momentul executării încrucișării are o deosebită importanță în munca de cercetare, fiind unul din factorii hotărîtori ai procesului de fecundare. În mod deosebit este necesară cunoașterea viabilității polenului la încrucișarea de soiuri sau linii cu un oarecare decalaj în înflorire sau la încrucișarea de forme valoroase, geografic îndepărtate.

Trecerea la producerea de sămînță de porumb dublu hibrid pe bază de linii androsterile și linii restauratoare a fertilității, impune de asemenea cunoașterea calității polenului atît în timpul înfloritului, cît și pe parcursul procesului de selecție.

Primele referiri asupra necesității cunoașterii viabilității polenului se întîlnesc în lucrările lui E. Kamper (5), J. G. Koelreuter (6) etc. ele apărînd ca o urmare a executării primelor hibridări artificiale la plante.

În literatura de specialitate, privind biologia plantelor, sînt descrise diferite metode pentru determinarea viabilității polenului, metode ce pot fi împărțite în două grupe : directe și indirecte. Din prima grupă de metode se recomandă : 1) germinarea polenului pe stigmat ; 2) germinarea polenului pe mediu artificial ; 3) polenizarea stigmatelor cu polenul respectiv.

Dintre metodele amintite, mai simplă — în cazul porumbului — ar fi polenizarea știuleților izolați din timp, cantitatea de boabe obținută servind ca indice al viabilității polenului. Folosirea acestei metode nu ne

*) Elaborată sub conducerea prof. A. P. Gorin, locțiitorul șefului catedrei de genetică și ameliorarea plantelor de la Academia agricolă „K. A. Timireazev" din Moscova.

dă însă posibilitatea de a stabili procentul de grăunciori viabili, iar de faptul dacă polenul a fost viabil sau nu, ne putem da seama numai după 10—15 zile.

Germinarea polenului pe stigmat se foloseşte mai mult în citologie şi în fiziologia plantelor, ea neputînd fi recomandată ca metodă expeditivă de determinare a viabilităţii polenului.

În practică, dintre metodele enumerate, preferabilă este germinarea grăunciorilor de polen pe mediu artificial compus din 15% zaharoză şi 0,7% agar-agar. În cazul folosirii polenului de porumb, rezultatele sînt întotdeauna inferioare celor reale şi aceasta mai ales în cazul păstrării sau transportării polenului.

În lucrările lui A. V. Doroşenko (2) se arată că cerinţele grăunciorilor de polen faţă de concentraţia şi temperatura mediului sînt diferite, în funcţie atît de mărimea cît şi de starea lor fiziologică. O influenţă destul de însemnată asupra germinării grăunciorilor de polen o au de asemenea uniformitatea şi densitatea răspîndirii lor pe mediul artificial.

Metodele indirecte (reacţii şi coloranţi chimici) sînt puţin studiate, deoarece polenul fiecărei plante păstrează particularităţile lui specifice biologice. Mai des întîlnite în literatură sînt : 1) colorarea cu aceto-carmin ; 2) reacţia cu iod ; 3) determinarea peroxidazei (metoda lui V. S. Şordakov).

Colorarea grăunciorilor de polen cu aceto-carmin se bazează pe colorarea protoplasmei polenului viabil în roz. Întrucît prin pierderea viabilităţii polenului, în timpul păstrării, protoplasma suferă numai o mică pierdere şi o oarecare regrupare a substanţelor plastice, iar prin folosirea acestei metode polenul neviabil se colorează în acelaşi fel ca şi cel viabil. Acelaşi lucru se poate spune şi în cazul folosirii reacţiei cu iod, care se bazează pe prezenţa amidonului în polen. În experienţele noastre, pierderea de amidon în timpul păstrării polenului a oscilat în jurul lui 3%.

Referiri asupra imposibilităţii folosirii acestei reacţii ca indice al viabilităţii polenului se întîlnesc şi în literatura de specialitate (3), (12), (19) etc.

În anii 1939—1940, V. S. Şardakov, presupunînd că fermentul respirator, peroxidaza, poate fi prezent numai în celulele organismului, viu, a elaborat o nouă metodă pentru determinarea viabilităţii polenului. Metoda se bazează pe determinarea prezenţei peroxidazei în grăunciorii de polen cu ajutorul unei reacţii colorate—benzidin.

În acest scop el a folosit polen absolut proaspăt recoltat de la diferiţi hibrizi de bumbac. Rezultatele determinării peroxidazei au arătat că hibrizii studiaţi produc polen cu diferite grade de viabilitate, fapt care corespunde realităţii.

Cercetătorii care au verificat mai departe această metodă, nu au luat însă în studiu şi polenul conservat mai mult timp. Aceeaşi metodă este recomandată în unele manuale de fiziologie (16) şi ameliorarea plantelor (14).

În urma verificărilor executate de V. I. Ostapenko, Li Dzi-Gen şi V. N. Iurţev a reieşit că metoda recomandată de

V. S. Şardakov nu poate fi folosită pentru determinarea viabilității polenului conservat un timp mai îndelungat.

Astfel, în experiențele lui V. I. Ostapenko, polenul provenit de la pomi fructiferi (meri, peri, pruni), după o conservare de 12 luni, analizat conform metodei lui V. S. Şardakov, a prezentat o „viabilitate" în proporție de 80—94%. Germinarea pe mediu artificial a arătat însă că polenul respectiv își pierduse viabilitatea de mult. Rezultate absolut asemănătoare celor arătate în lucrările lui V. I. Ostapenko au fost obținute și în experiențele noastre cu soiuri, linii și hibrizi de porumb. Determinînd viabilitatea polenului conservat, după metoda recomandată de Şardakov, am obținut în permanență rezultate specifice viabilității polenului proaspăt recoltat, adică 90—95%. Cifre analoge au fost obținute chiar și în cazul conservării polenului 18 luni în laborator, precum și la cel supus conservării liofilice și păstrat după uscare în exicator la o temperatură de —5 pînă la —10°.

Inconvenientul metodei lui V. S. Şardakov constă în presupunerea greșită că fermentul respirator, peroxidaza, dispare din organism o dată cu încetarea respirației.

Cercetările din ultimii ani au arătat însă că peroxidaza este un ferment chimic destul de stabil, iar cu ajutorul reacțiilor chimice specifice lui, poate fi determinat și în celulele moarte (9), (15). H. B. Ritter și J. J. Oleson (15) au stabilit chiar o metodă citochimică de determinare a fermentului peroxidază pe bază de material fixat (țesuturi, celule).

Necesitatea determinării duratei de menținere a viabilității polenului la diferite soiuri, linii și hibrizi de porumb ne-a obligat să căutăm o altă metodă, care să fie destul de precisă, expeditivă și lipsită de neajunsurile metodelor descrise.

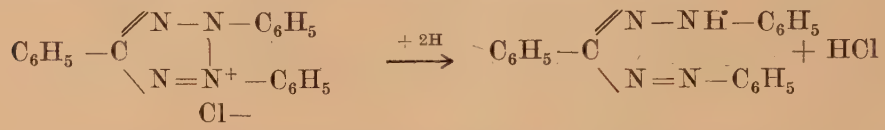
În acest scop am studiat, în primul rînd, fermenții respiratori: peroxidaza, citocromaxidaza, catalaza dehidratazele, precum și o serie de substanțe de bază ale polenului de porumb ca: amidon, zahăr, albumine, acid ascorbic, heteroauxină, aminoacizi etc. Rezultatele ne arată că fermenții și substanțele studiate sînt prezente nu numai în polenul viabil, dar și în cel ce își pierde viabilitatea în procesul de păstrare. Conținutul cantitativ al acestor substanțe suferă unele modificări, însă nu atît de mari încît să poată fi considerate ca indice de determinare a viabilității. Trebuie arătat că polenul provenit de la linii sau hibrizi androsterili (cu polen steril) se deosebește de polenul obișnuit, prin lipsa totală sau parțială a fermenților și substanțelor amintite mai sus.

Cercetările au demonstrat că indicele viabilității trebuie căutat totuși în procesul de respirație, el fiind cel mai strîns legat de procesele vitale.

În urma multor încercări s-a dovedit posibilă scoaterea în evidență a participării sau neparticipării în procesul de respirație a fermenților din grupa dehidraze, și anume a fermentului succindehidraza. Această grupă de fermenți are un rol foarte important în procesele de oxidare și reducere din organism. Dehidrazele catalizează dehidrogenarea (desprinderea atomilor de hidrogen), respectiv oxidarea unei substanțe, și în același timp catalizează combinarea hidrogenului cu alte substanțe. Deci

dehidrazele pot realiza atît procese de oxidare cît şi procese de reducere, asigurînd transportul hidrogenului de la o substanţă la alta.

Pentru a ne putea da seama dacă grăunciorii de polen sînt vii (respiră) este de ajuns să găsim o reacţie chimică cu ajutorul căreia să unim hidrogenul catalizat de dehidraze şi să obţinem o nouă substanţă colorată, care va distinge polenul viu de cel mort. Această problemă a fost rezolvată prin folosirea reactivului 2,3,5-trifeniltetrazol clorid [1]) (trifeniltetrazolium chloride), un praf de culoare gălbuie, uşor solubil în apă, otrăvitor, care uneşte hidrogenul (în cazul polenului viu), reducîndu-se în formazan (o substanţă de culoare roşie), conform următoarei formule :



Grăunciorii de polen neviabili, ca urmare a lipsei de hidrogen, catalizat de dehidraze, rămîn galbeni (necoloraţi). Această reacţie a fost folosită şi de G. Lakon (7), pentru determinarea viabilităţii seminţelor, şi de F. H. Straus (17), pentru determinarea viabilităţii ţesuturilor animale.

Pentru determinarea viabilităţii polenului de porumb cu ajutorul reactivului trifeniltetrazol clorid se procedează astfel :

Se pregăteşte un amestec tampon 0,1 N cu pH = 7,2 (amestecul fosfatic Serensen) [2]), în care se dizolvă reactivul trifeniltetrazol clorid —1 mg la 1 cm^3 de amestec tampon (se obţine astfel o soluţie cu o concentraţie de 0,1%).

Pe lama microscopului se presară puţin din polenul supus studiului şi, cu ajutorul unei pipete, se adaugă 1—2 picături din amestecul tampon (pH = 7,2) şi se lasă 3—4 minute.

Amestecul fosfatic (tampon) se înlătură prin absorbire atentă cu ajutorul hîrtiei de filtru. Se adaugă 1—2 picături din soluţia de 0,1% trifeniltetrazol clorid. Preparatul se acoperă cu lamela şi se introduce în termostat pentru 20—30 de minute, la o temperatură de 37°.

Pentru determinarea viabilităţii polenului se analizează, cu ajutorul microscopului, 3—5 preparate, cîte 5 cîmpuri microscopice în fiecare preparat. Cîmpurile microscopice se vor alege în aşa fel, încît aceiaşi grăunciori de polen să nu fie număraţi de două ori. Cea mai bună claritate se obţine prin folosirea microscopului biologic obişnuit, întrebuinţînd obiectivul 8 × şi ocularul 10 × sau 15 × (obţinînd o mărire de 80—120 de ori).

---

[1]) Substanţa 2,3,5-trifeniltetrazol clorid se foloseşte în bacteriologie pentru determinarea germenilor vii.

[2]) Pentru pregătirea soluţiei tampon 0,1 N (amestecul fosfatic Serensen) se dizolvă separat 11,8 g $Na_2HPO_4.2H_2O$ într-un litru de apă distilată şi 13,6 g KH_2PO_4 în alt litru. pH = 7,2 se obţine făcînd un amestec din 7 părţi soluţie $Na_2HPO_4.2H_2O$ şi 3 părţi din soluţia KH_2PO_4. Aceste două soluţii închise ermetic, pot fi păstrate o perioadă de cîteva luni în condiţii de laborator. Se recomandă ca amestecul să se facă în ziua pregătirii soluţiei de trifeniltetrazol clorid. Această soluţie va putea fi întrebuinţată atîta timp cît îşi păstrează transparenţa.

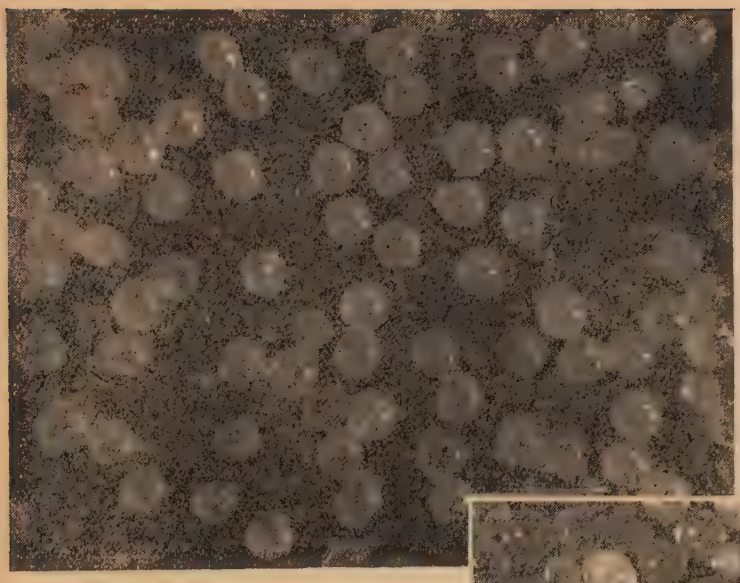


Fig. 1. — Grăunciori de polen viabil. În urma tratării cu reactivul 2, 3,5-trifeniltetrazol clorid aceştia s-au colorat în roşu (cei de culoare închisă).

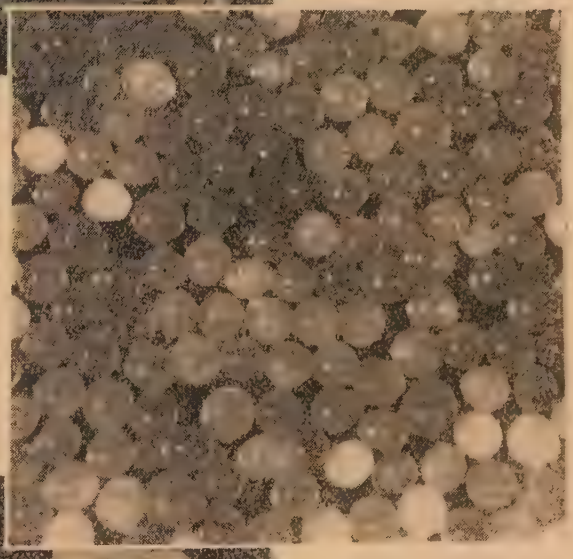


Fig. 2. — Grăunciori de polen care şi-au pierdut parţial viabilitatea. Grăunciorii de culoare deschisă — neviabili.

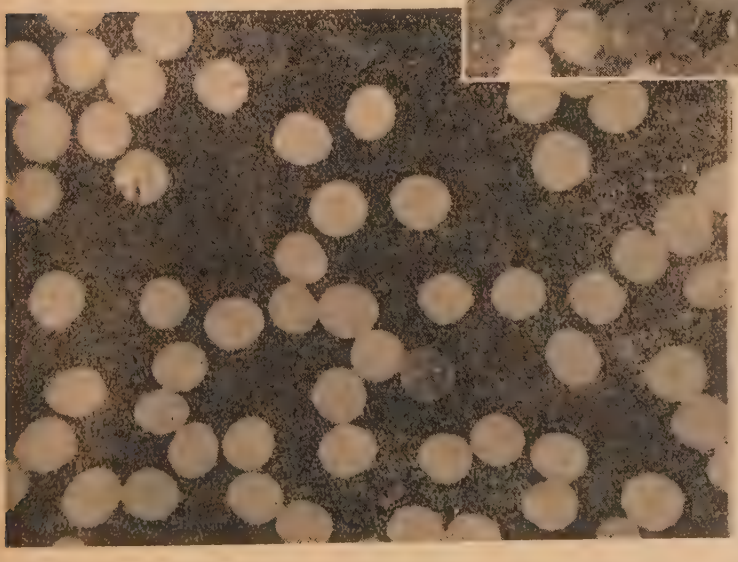


Fig. 3. — Polen ce şi-a pierdut viabilitatea în proporţie de 98%. Grăunciori de culoare deschisă — neviabili; în centru un grăuncior viabil.

Rezultatele cercetărilor au arătat că grăunciorii de polen viabil, în urma unirii hidrogenului catalizat de dehidraze cu reactivul trifeniltetrazol clorid, au un colorit roşu (fig. 1), iar cei neviabili îşi păstrează culoarea lor iniţială (galbenă) (fig. 2 şi 3). Folosind această metodă putem

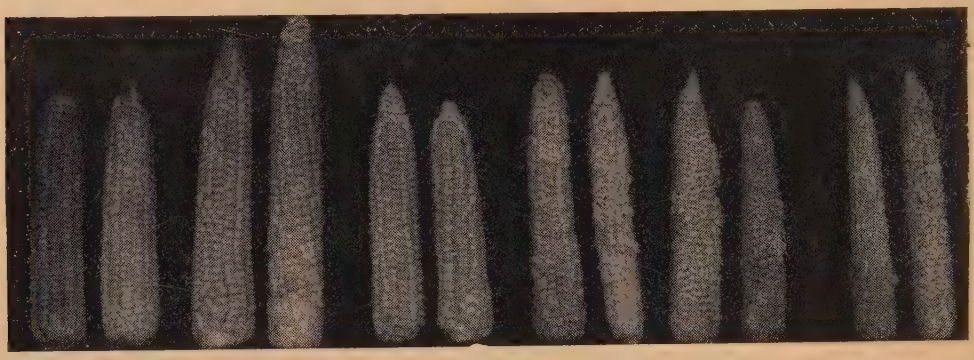


Fig. 4. — Ştiuleţi proveniţi din polenizarea cu polen conservat la o temperatură de 3—5° şi 70—80% umiditate. Polenizarea s-a efectuat în momentul recoltării polenului şi după fiecare 3, 5, 6, 7 şi 11 zile.

observa cu uşurinţă diferite grade ale intensităţii procesului de respiraţie la polen, între liniile şi hibrizii de porumb şi de asemenea între soiurile precoce şi tardive. În zilele de vară, cu cer senin, polenul viabil va avea un colorit mai intens decît în zilele noroase. Grăunciorii de polen ce parţial şi-au pierdut viabilitatea vor avea un colorit roşu deschis.

Pentru verificarea datelor obţinute folosind metoda recomandată, am făcut concomitent determinări şi cu ajutorul metodelor cunoscute pînă în prezent : germinarea pe mediul artificial, colorarea cu aceto-carmin, metoda lui V. S. Ş a r d a k o v. Rezultatele obţinute sînt redate în tabelele nr. 1 şi 2.

Tabelul nr. 1

Viabilitatea polenului de porumb (%) păstrat în condiţii de cîmp (hibridul VIR-26 1960)

Starea polenului / Metoda	Trifenil-tetrazol clorid	Germinarea pe mediu artificial	Colorare cu aceto-carmin	Metoda V. S. Şardakov
Polen proaspăt	95,5	81,0	95,0	94,0
,, conservat 24 de ore	53,0	40,0	95,5	95,0
,, ,, 48 ,, ,,	18,0	9,5	94,0	94,0
,, ,, 72 ,, ,,	6,6	1,5	95,0	93,5
,, ,, 86 ,, ,,	2,5	0,0	96,0	94,5
,, ,, 96 ,, ,,	0,0	0,0	95,0	95,5

De asemenea, am efectuat polenizări forţate la ştiuleţi izolaţi în prealabil, folosind polen păstrat de la 3 pînă la 5° şi 70—80% umiditate (fig. 4).

Tabelul nr. 2

Viabilitatea polenului de porumb (%) păstrat în condiții de temperatură de 3 pînă la 5° și 70—80% umiditate (soiul Voronejskaia 76)

Starea polenului \ Metoda	Trifenil-tetrazol clorid	Germinarea pe mediu artificial	Colorare cu aceto-carmin	Metoda V. S. Șardakov
Polen proaspăt	94,0	82,0	95,0	96,0
,, conservat 3 zile	71,0	59,0	92,0	94,0
,, ,, 5 ,,	35,0	24,0	96,0	95,0
,, ,, 6 ,,	18,0	11,0	95,0	93,0
,, ,, 7 ,,	8,0	3,0	94,0	96,0
,, ,, 11 ,,	2,0	0,5	96,0	94,0
,, ,, 13 ,,	0,0	0,0	95,0	95,0

Din datele prezentate în aceste tabele reiese clar că metodele recomandate în literatura de specialitate, pînă în prezent, nu pot fi folosite pentru determinarea viabilității polenului de porumb conservat mai mult timp. În cazul folosirii lor se obțin date necorespunzătoare, specifice viabilității polenului proaspăt recoltat. Rezultate apropiate de cele obținute prin metoda recomandată de noi se obțin și prin germinarea polenului pe mediu artificial; practic, această metodă este însă destul de complicată.

Metoda elaborată de noi poate fi recomandată pentru determinarea viabilității polenului de porumb și necesită să fie verificată și la alte plante de cultură.

Academia agricolă
„K. A. Timireazev" — Moscova

БЫСТРЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ КУКУРУЗЫ

РЕЗЮМЕ

В данной работе кратко излагаются существующие методы определения жизнеспособности пыльцы.

За исключением метода проращивания пыльцы на искусственной среде, все остальные методы оказались непригодными для определения жизнеспособности пыльцы, подвергнутой хранению. При определении жизнеспособности хранящейся пыльцы рекомендуемые в литературе методы дают завышенные результаты.

Предлагаемый метод основан на определении активности дегидраз с применением реактива 2,3,5-trifeniltetrazolium chloride (трифенилтетразолиум хлорид).

После обработки пыльцы этим реактивом жизнеспособные пыльцевые зерна окрашиваются в красный цвет, нежизнеспособные же не окрашиваются.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Зерна жизнеспособной пыльцы. После обработки реактивом 2, 3, 5 — трифенилтетразолиум хлорид, они окрасились в красный цвет (на черно-белой фотографии они темного цвета).

Рис. 2. — Зерна пыльцы, частично утратившие жизнеспособность. Зерна светлого цвета — нежизнеспособные .

Рис. 3. — Пыльца, потерявшая на 98 % жизнеспособность. Зерна светлого цвета — нежизнеспособные; посередине одно зерно жизнеспособное.

Рис. 4. — Початки, полученые от опыления пыльцой, хранившейся при температуре в 3—5° и при 70—80 % влажности. Опыление производилось в момент сбора пыльцы и через 3, 5, 6, 7 и 11 дней после сбора.

UNE MÉTHODE EXPÉDITIVE POUR DÉTERMINER LA VIABILITÉ DU POLLEN DU MAÏS

RÉSUMÉ

Un exposé succinct est donné des principales méthodes appliquées en pratique à la détermination de la viabilité du pollen.

A l'exception de la germination du pollen sur un milieu artificiel, les autres méthodes recommandées dans la littérature de spécialité ne peuvent pas servir à déterminer la viabilité du pollen conservé, car elles donnent des résultats éloignés de la réalité.

La méthode recommandée par l'auteur est basée sur la détermination de l'activité des déshydrases à l'aide du réactif 2,3,5-triphényltétrazolium chloride.

En présence de ce réactif, les grains de pollen viable prennent une coloration rouge, tandis que les grains de pollen non viable restent incolores.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Grains de pollen viable. Après traitement au réactif 2,3,5-triphényltétrazolium chloride, ils ont pris une coloration rouge (teinte foncée sur la photo en noir et blanc).

Fig. 2. — Grains de pollen ayant partiellement perdu leur viabilité. Grains de couleur claire, non viables.

Fig. 3. — Pollen ayant perdu sa viabilité en proportion de 98 %. Grains de couleur claire, non viables; au centre, un grain viable.

Fig. 4. — Epis obtenus par pollinisation au pollen conservé à 3-5°C et 70-80 % d'humidité. La pollinisation a été effectuée immédiatement après le prélèvement du pollen et au bout de 3, 5, 6, 7 et 11 jours.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRONESCU D. I., *The physiology of the pollen of Zea mays with special record to vitality*, Thesis for degree of Ph. D. Univ. of Illinois, 1915.
2. ДОРОШЕНКО А. В., *Физиология пыльцы (обзор)*, *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, **1928**, **18**, *5*.

3. FLORY W. S. a. TOMES M. L., *Studies of plum pollen. Its appearance and germination*, J. of Agricultural Ressearch, **V**, *9*, 67.
4. ЮРЦЕВ В. Н., *Применение прижизненных красителей для определения жизнеспособности пыльцы злаков и других растений*, Известия ТСХА, 1959, *2*.
5. KAMPER E., *Amoenitates exotice etc.*, Lemgoviac, 1712, 1—788.
6. KOELREUTER J. G., *Vorläufige Nachricht von einigen des Geschelecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen nebst Fortscitzungen*, 1767.
7. LAKON GEORG., *Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit der Getreidfrüchte durch Tetrazoliumsalze*, Berichte der deutschen Botanischen Gesellshaft, 1942, **69**, 299.
8. ЛИ ДВИ-ДЖЕН, *Методика просачивания пыльцы пшеницы на исскуственной среде и продолжительности сохранения пыльцы пшеницы и кукурузы при различных условиях, Диссертация* ТСХА, 1957.
9. МАКСИМОВ Н. А., *Краткий кирс физиологии растений*, Москва, 1958.
10. МАУРИНИ А. М. и КАУКОВ И. А., *Сравнение методов определения жизнеспособности пыльцы древесных пород*, Ботанический журнал, 1956, **41**, *1*.
11. НАВАШИН М. С., *Методика цитологического исследования для селекционных целей*, 1936, 19.
12. ОСТАПЕНКО В.И., *К вопросу об оценке различных способов определения жизнеспособности пыльцы*, Бюллетень научно-технической информации центральной генетической лаборатории В. И. Мичурина, 1956, *2*.
13. ПИРС Е., *Гистохимия*, Москва, 1956.
14. ПОПОВА Г. М., *Руководство к практическим занятиям по селекции и семеноводству полевых культур*, Москва-Ленинград, 1960.
15. RITTER H. B. a. OLESON J. J., Archives pathology, 1947, **43**, *330*.
16. СКАЗКИН Ф. Д. и др., *Практикум по физиологии растений*, Москва, 1958.
17. STRAUS F. H., CHERONIS N. D. a. STRAUS E., *Demonstration of reducing enzyme systems in neoplasms and living mammalian tissues by triphenyltetrazolium chloride*, Science **108**, *2796*.
18. ШАРДАКОВ В. С., *Реакция на пероксидазу как показатель жизнеспособности пыльцы растений*, ДАН СССР, 1940, **26**, *3*.
19. — *Новый метод определения жизнеспособности пыльцы растений*, Диссертация, 1947.
20. — *Новый метод определения жизнеспособности пыльцы хлопчатника*, Вестник С. Х. науки, Технические культуры, 1940, *5*.

ALGE NOI PENTRU FLORA R.P.R. (I)

DE

LUCIAN GRUIA

Comunicare prezentată de ŞT. PĂTERFI, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în şedinţa din 31 mai 1961*

Pe teritoriul ţării noastre au fost citate, pînă în aprilie 1958 (8), (9), (10), 2 179 de unităţi sistematice de alge, din care 1 502 specii, 535 de varietăţi şi 142 de forme. La acestea trebuie să mai adăugăm cîteva unităţi sistematice noi pentru ţara noastră, publicate sau în curs de publicare în lucrările lui C. Moruzi şi colaboratori, M. Şerbănescu şi I. Şerbănescu, L. Gruia.

O scurtă privire asupra numărului unităţilor sistematice de alge, citate în ţările vecine sau în condiţii ecologice existente şi în ţara noastră, ne arată clar că deşi primele date despre flora algologică a ţării noastre au fost publicate încă din 1857 (7) inventarul algelor de la noi nu este nici pe departe cunoscut.

În lucrarea de faţă prezentăm o serie de 10 unităţi sistematice de alge, necitate încă pentru teritoriul ţării noastre. Pentru recunoaştere am socotit necesar să dăm, la fiecare unitate sistematică, o scurtă caracterizare.

Algele menţionate în această lucrare au fost identificate într-o serie de probe colectate în anii 1958, 1959 şi 1960 din cîteva bălţi şi lacuri din împrejurimile localităţii Cîmpina (reg. Ploieşti).

CYANOPHYCEAE

Merismopedia minima G. Beck

(Fig. 1)

Celule aproape sferice, în diametru de 0,5—0,7 μ, de culoare albastră-verde palid. Colonii mici, de 4—32 celule.

În literatură este citată din bălţi şi lacuri, uneori din ape sărate.

Răspîndită în R.S.S. Estonă, Marea Caspică, lacul Sevan şi R.S.S.A. Iacută.

Colectată la 25. VI. 1960 din colţul de nord-est al lacului Vlădoaiei, printre alte alge care produseseră „înflorirea" apei, şi la 7.XI. 1959 o dată cu planctonul mlaştinilor colmatate de la sud-est de Cîmpina. În al doilea caz temperatura apei era de 11,4°, iar pH-ul = 6,4. Foarte rară.

Gomphosphaeria aponina Kütz. f. **multiplex** (Nyg.) Elenk.

(Fig. 2)

Se deosebeşte de specia tipică prin coloniile foarte bogate în celule care sînt înconjurate, fiecare, de o membrană gelatinoasă specială.

În literatură este citată din zona tropicală.

Colectată la 7. XI. 1959 de pe fundul mlaştinilor colmatate de la sud-est de Cîmpina, la 20—30 cm adîncime, într-o apă cu pH-ul = 6,4 şi temperatura de 11,2°. Rară.

Oscillatoria ingrica Woronich.

(Fig.3)

Trichomi de culoare verde-albastră, lungi de 780—1 000 μ, cu capetele uşor îndoite. Lăţimea trichomului de 4,8 μ. Celule de obicei mai scurte decît lăţimea trichomului, de 2,8—4,1 μ lăţime, uneori aproape pătrate, cu conţinut granular. Celula terminală rotunjită, foarte slab turtit-rotunjită sau conic-rotunjită.

În literatură este citată din planctonul rîurilor din regiunea Leningradului.

Colectată la 1.VIII. 1958 dintr-un lac de pe valea rîului Doftana, la est de Cîmpina. Relativ rară.

Oscillatoria Boryana (Ag.) Bory

(Fig. 4)

Trichomi de culoare albastră-verde, la partea terminală sinuos îndoiţi, de 7,5 μ lăţime. La peretele transversal al celulelor trichomii sînt slab strangulaţi. Celule de obicei aproape pătrate, cu lungimea de (4,8) — 5,4 — 6,2 — (10,2) μ. Celula terminală alungită, larg rotunjită, fără caliptră.

În literatură este citată din ape calde şi reci, în special în ape minerale. Rară.

Răspîndită în regiunea Kuibîşev, Asia centrală, Europa de vest, R. S. Cehoslovacă, America de Nord, Africa.

Colectată la 6.XI.1959 dintr-un lac sărat, situat pe locul unei vechi sonde (la sud-est de Cîmpina), cu pH-ul = 6,8 şi temperatura apei de

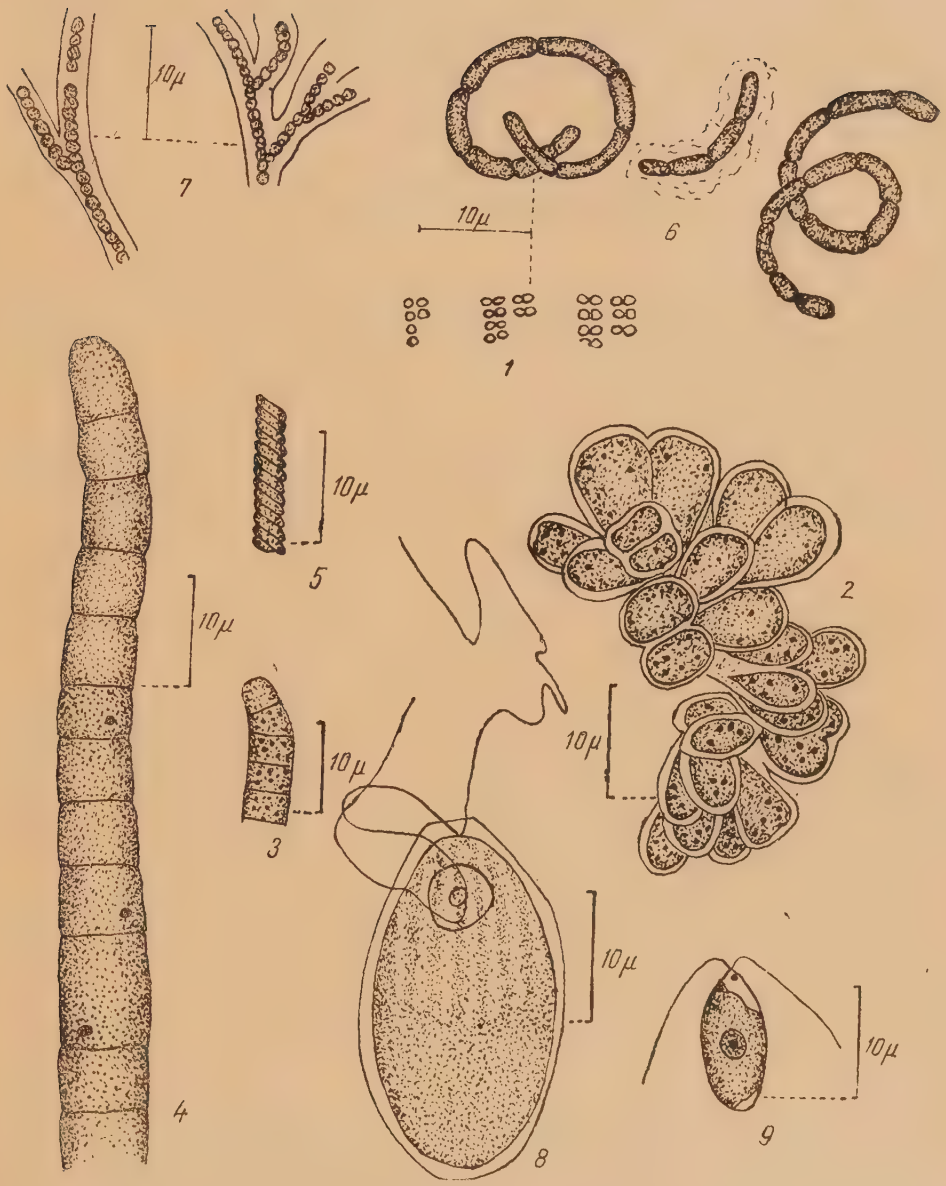


Fig. 1 — 9. — 1, *Merismopedia minima* G. Beck.; 2, *Gomphosphaeria aponina* Kütz. f. *multiplex* (Nyg.) Elenk.; 3, *Oscillatoria ingrica* Woronich.; 4, *Oscillatoria Boryana* (Ag.) Bory; 5, *Spirulina labyrinthiformis* (Menegh.) Gom.; 6, *Romeria elegans* (Wolosz.) Koczw.; 7, *Plectonema Boryanum* Gom.; 8, *Chlamydomonas costata* Korsch.; 9, *Chlamydomonas kuteinikovii* Gorosch. (original).

9,8°, printre plantele de lîngă mal, într-un strat de apă de 10 cm de la suprafață; identificată și în planctonul colectat la 7.XI.1959 dintr-un lac de decantare, cu apă poluată cu hidroxid de fier și urme de petrol, cu pH = 6,4 și temperatura apei de 11,1°, lac situat la sud-est de localitatea Cîmpina. Relativ rară.

Spirulina labyrinthiformis (Menegh.) Gom.
(Fig. 5)

Trichomi de culoare albastră-verde, de 1 μ lățime, răsuciți în spirale regulate care se ating. Diametrul spiralei de 2,4 — 2,7 μ. Un singur trichom poate avea pînă la 120 de spire.

În literatură este citată din ape stătătoare salmastre, cîteodată în ape calde, curgătoare.

Răspîndită în Marea Caspică, Asia centrală, Franța, Italia, Africa.

Identificată în planctonul colectat la 7.XI.1959 din apa mlaștinilor colmatate de la sud-est de Cîmpina. pH=6,4, temperatura apei de 11,4°. Relativ rară.

Romeria elegans (Wolosz.) Koczw. (= **Raciborskia elegans** Wolosz.)
(Fig. 6)

Trichomi de culoare albastră-verde palid, de 1,3 — 1,6 μ lățime. Celule de 4,7 — 7,5 μ lungime. Trichomi strangulați în dreptul pereților transversali ai celulelor, înconjurați de o teacă gelatinoasă, cu marginile nedefinite, teacă ce poate lipsi.

În literatură este citată din bălți și rîuri în cursul mediu al fluviului Volga și împrejurimile Lvovului.

Relativ des întîlnită în planctonul colectat la 31.VII.1958 din lacul Voila—Cîmpina (G.A.S. Movila-Vulpii), cu pH = 6,5 — 6,7 și temperatura apei de 22,4°.

Plectonema Boryanum Gom.
(Fig. 7)

Filamente rare, divers îndoite, cu pseudoramificații, învelite într-o teacă gelatinoasă, incoloră. Trichomi de culoare albastră-verde palid, în diametru de 1,3 — 1,4 μ, la peretele transversal al celulelor puternic strangulați, fără granulații sau vacuole. Celule aproape pătrate, cu colțurile rotunjite sau aproape sferice.

Specie foarte rară, citată de pe sol și din sol, la un pH = 5,1 — 6,3.

Răspîndită în U.R.S.S. în jurul orașului Tomsk și regiunea Leningradului, precum și în Franța.

Colectată la 7.XI.1959 de pe plantele (*Alisma plantago*, *Juncus* sp.) ce creşteau într-un lac de decantare cu apă curată (la data colectării probei), situat la sud-est de Cîmpina. pH=6,4, temperatura apei de 8,3°.

CHLOROPHYCEAE

Chlamydomonas costata Korsch.
(Fig. 8)

Celule de formă elipsoidală, pînă la 30 μ lungime şi 19 μ lăţime (în literatură de 23 μ lungime şi 15 μ lăţime). Membrana subţire. Flagelii lungi de 34 — 60 μ. Cromatofor în formă de clopot, cu coaste paralele, longitudinale, cu un pirenoid. Nucleul aşezat în partea anterioară a celulei.

În literatură este citată din probe de vară provenite din mlaştini.

Răspîndită în împrejurimile Harkovului.

Colectată la 7.XI.1959 de pe fundul mlaştinilor colmatate de la sud-est de Cîmpina. pH = 6,4, temperatura apei de 11,2°. Foarte rare exemplare.

Chlamydomonas kuteinikovii Gorosch.
(Fig. 9)

Celule alungit elipsoidale, de 13,6 — 14,3 μ lungime şi 6,1 — 7,0 μ lăţime. Membrana subţire, strîns lipită de protoplast.

Cromatofor în formă de placă. Flagelii lungi de 11,1 — 15,6 μ.

Nucleu invizibil în materialul fixat. Un pirenoid relativ mic în partea centrală a celulei.

În literatură este citat din bălţi, lunci etc.

Răspîndit în multe locuri dar destul de rar întîlnit.

Colectat la 5.IV.1960 dintr-o baltă cu apă feruginoasă, situată la nord-vest de localitatea Cîmpina. Exemplare rare.

DIATOMEAE

Chaetoceras Muelleri Lemm. (= **Ch. subsalsus** Lemm., **Ch. Thienemanni** Hust.)
(Fig. 10)

Celule solitare. Căsuţa scurt cilindrică. Valve eliptice sau aproape rotunde, cu diametrul de 8,5 μ. Ţepi subţiri, drepţi sau îndoiţi, pornind din „colţurile" celulei.

Specie de apă salmastră, răspîndită în zona litorală a mărilor şi apelor sărate continentale.

În U.R.S.S. răspîndită în rîurile de stepă, lacurile raioanelor sudice, lacul Balhaş, apele sărate din Siberia de vest şi Uzbekistan, în Marea Azov, ca şi în limanurile acesteia.

Este de asemenea citată din apele sărate continentale ale Europei de vest şi din zona litorală a mărilor europene.

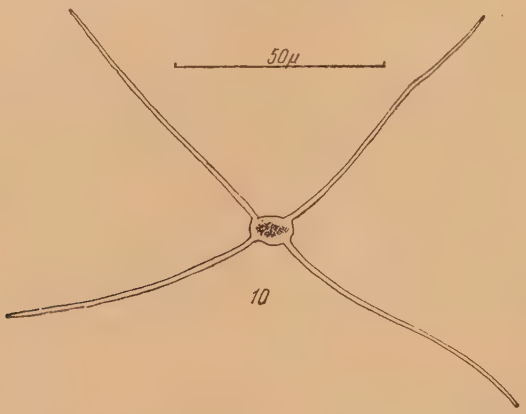


Fig. 10. — *Chaetoceras Muelleri* Lemm. (original).

Colectată la 6.XI.1959 dintr-un lac sărat, situat în locul unei vechi sonde, la sud-est de Cîmpina. Probă planctonică de pe lîngă mal, printre plante, pînă la 10 cm adîncime. pH = 6,8, temperatura apei de 9,8°. Exemplare rare.

Staţiunea zoologică Sinaia,
Laboratorul de algologie

НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ РНР ФОРМЫ ВОДОРОСЛЕЙ (I)

РЕЗЮМЕ

В работе автор отмечает следующие 10 новых для флоры РНР форм водорослей: Merismopedia minima G. Beck; Gomphosphaeria aponina Kütz. f. multiplex (Nyg.) Elenk.; Oscillatoria ingrica Woronich.; Oscillatoria Boryana (Ag.) Bory; Spirulina labyrinthiformis (Menegh.) Gom.; Romeria elegans (Wolosz.) Koczw.; Plectonema Boryanum Gom.; Chlamydomonas costata Korsch.; Chlamydomonas kuteinikovii Gorosch.; Chaetoceras Muelleri Lemm.

Весь этот материал был собран в 1958—1960 гг. в озерах и болотах вблизи города Кымпина (Плойештской области).

Работа содержит 10 оригинальных рисунков.

ALGUES NOUVELLES POUR LA FLORE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE (I)

RÉSUMÉ

L'auteur signale dans le travail présent 10 unités systématiques d'algues, nouvelles pour la flore de la République Populaire Roumaine : *Merismopedia minima* G. Beck ; *Gomphosphaeria aponina* Kütz. f. *multiplex* (Nyg.) Elenk. ; *Oscillatoria ingrica* Woronich. ; *Oscillatoria Boryana* (Ag.) Bory ; *Spirulina labyrinthiformis* (Menegh.) Gom. ; *Romeria elegans* (Wolosz.) Koczw. ; *Plectonema Boryanum* Gom. ; *Chlamydomonas costata* Korsch. ; *Chlamydomonas kuteinikovii* Gorosch. ; *Chaetoceras Muelleri* Lemm.

Tous le matériel a été collecté entre 1958 et 1960, dans les étangs et les marais des environs de la localité de Cîmpina (région de Ploiești).

Le travail est illustré de 10 figures originales.

BIBLIOGRAFIE

1. Дедусенко-Щеголева Н. Т., Матвиенко А. И. и Шкорбатов Л. А., *Зеленые водоросли, Определитель пресноводных водорослей СССР*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва—Ленинград, 1959, *8*.
2. Elenkin A. A., *Monographia algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus U.R.S.S. inventarum*, pars specialis, Sumptibus Academiae Scientiarum U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1949, *II*.
3. Geitler L., *Cyanophyceae*, in Pascher A., *Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz*, Jena, 1912, *12*.
4. — *Cyanophyceae*, in Rabenhorst's L., *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreichs u. der Schweiz*, Leipzig, 1932.
5. Голлербах М. М., Косинская Е. К. и Полянский В. И., *Синезеленые водоросли, Определитель пресноводных водорослей СССР*, Гос. Изд. „Советская наука", Москва, 1953, *2*.
6. Komárek Jiřia Ettl Hanuš, *Algologische Studien*, NČAV, Praga, 1958.
7. Schur I. Fr., *Die Siebenbürgischen Characeen*, Österreichische Botanische, Zeitschrift, 1957, VII, *45, 46*.
8. Tarnavschi I. T. şi Oltean M., *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R.I*, An. Univ. „C. I. Parhon", seria şt. nat., 1956, *12*.
9. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. II*, Stud. şi cercet. biol., Seria biologie vegetală, 1958, **X**, *3*.
10. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R. II* (*continuare*), Stud. şi cercet. biol., Seria biologie vegetală, 1958, **X**, *4*.
11. Забелина И. И., Кисилев В. А., Прошкина-Лавренко А. В. и Шешукова Б. С., *Диатомовые водоросли, Определитель пресноводных водорослей СССР*, Гос. изд. „Советская наука", Москва, 1951, *4*.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA MICROFLOREI DE PE PLANTELE DE IN

DE

ANA HULEA și MARINA NEAGU-ȚÎRCOVNICU

Comunicare prezentată de ALICE SĂVULESCU, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 14 iulie 1961*

În anii 1958—1960 au fost analizate la Laboratorul central de carantină al Ministerului Agriculturii un mare număr de tulpini de in de diferite soiuri (Concurent, Svetoci, Bernbürger, Voronijki, Kirovograd, Pabloci on Facultad, Textil Ochay MA, Mapum ș.a.), din diferite localități din țară, precum și din cîmpul de carantină al Ministerului Agriculturii, cu scopul de a depista eventualele atacuri de paraziți de carantină. Pe plantele analizate s-au identificat numeroase specii de ciuperci parazite și saprofite dintre care unele sînt citate în literatură fie pe in, fie pe alte plante-gazdă, altele nu. Printre acestea cea mai importantă pentru țara noastră (fiind parazit de carantină) este ciuperca *Septoria linicola* (Speg.) Gar. și forma ei perfectă *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Gar. R., găsită pentru prima dată la noi.

În prezenta comunicare descriem în ordine sistematică 15 din speciile de ciuperci identificate pe tulpinile de in recoltate din diferite localități.

I. ASCOMYCETAE

1. **Mycosphaerella linorum** (Wr.) Gar. R.

Syn. : *Sphaerella linicola* Wollenw., Liloa Rev. Bot. Nat. Univ. Tucum., Inst. Miquel Lillo, 2, 483, 1938.

Peritecii globuloase de 100—220 μ diametru, prevăzute cu osteolă. Ascele sînt hialine, oval-alungite, sesile, măsurînd 30—37 × 7—12 μ.

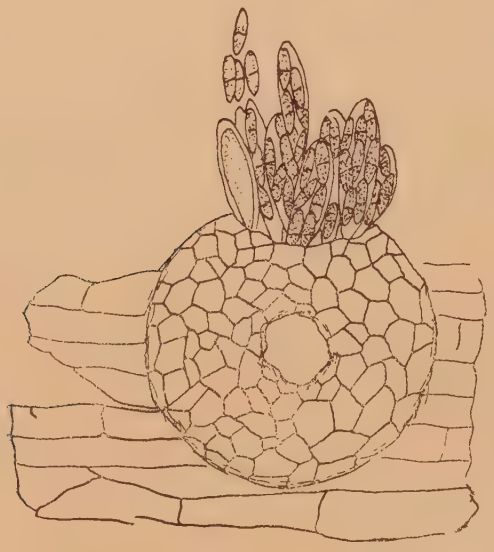


Fig. 1. — Peritecie cu asce şi ascospori de *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Gar. R.

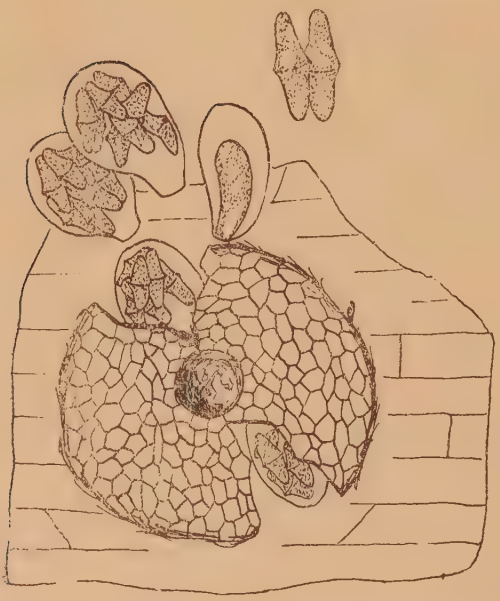


Fig. 2. — Peritecie cu asce şi ascospori de *Mycosphaerella Lini* n. sp.

Ascosporii aşezaţi întîi neregulat, apoi pe două şiruri (fig. 1) sînt fuziformi, bicelulari, slab gălbui, măsurînd 9—10,5 × 3,5—4 μ.

2. **Mycosphaerella Lini** n. sp.

Peritecii risipite, globoase, de culoare brună deschis, osteolate, subepidermice, de 140—190 μ diametru. Ascele sînt oval-clavate sau piriforme, foarte scurt pedunculate, hialine, măsurînd 36,3 — 52,7 × 16,5 — 36 μ. Ascosporii sînt oval-alungiţi, hialini, bicelulari, cu ambele celule egale, uşor îngustaţi la capete şi mai largi în dreptul septei. Măsoară 19,8 — 26,4 × 6,6—8,2 μ (fig. 2).

Specia găsită de noi se deosebeşte net de specia precedentă ca şi de *Sphaerella Dobryakensis*, identificată de B u b à k pe tulpini de *Linum laevis*, prin forma şi mărimea ascelor şi ascosporilor; de aceea am considerat-o specie nouă. Ea ar putea reprezenta forma perfectă a uneia din speciile de *Phoma* descrise mai departe.

3. **Pleospora socialis** Niessl. et Kunze f. **lini** Feltg.

Vorst. Pilz. Luxemb. Nachr., II, 191 (1903).

Peritecii, superficiale, globuloase, brune, cu osteolă bine vizibilă. Ascele sînt ovale, puţin clavate sau piriforme, scurt pedunculate, măsurînd 66—72 × 36,3—46,2 μ. Ascosporii hialini la început, apoi pal gălbui-aurii, ovali, uşor îngustaţi la capete, cu 3—5 septe transversale (mai des cîte 4 septe) şi 1—2 septe longitudinale. La

maturitate ei devin ușor strangulați în dreptul pereților transversali căpătînd un aspect muriform, puțin pronunțat (fig. 3). Ascosporii măsoară 23—31,3 × 9—14,5 μ, în medie 26,6 × 11,7 μ.

Specia identificată de noi diferă de forma originală, citată pe o specie nedeterminată de in, prin aceea că are ascosporii mai mari (23—31,3 × 9—14,4μ în loc de 18—24 × 9—10 μ). Numărul de septe transversale este în majoritate 4, iar forma ascosporilor este foarte puțin pronunțat muriformă.

Prezența fructificațiilor pe tulpinile analizate era mare.

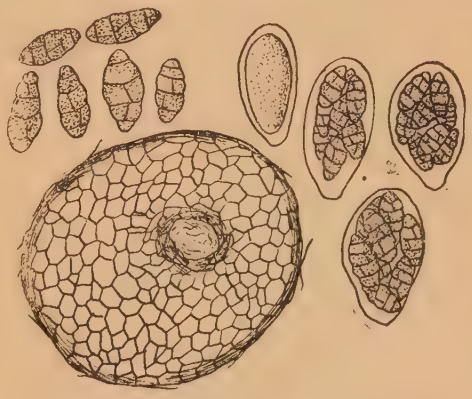


Fig. 3. — Peritecie cu asce și ascospori de *Pleospora socialis* Niessl. et Kunze f. *lini* Feltg.

II. BASIDIOMYCETAE

4. **Melampsora Lini** (Schum.) Lév.

Ann. Sci. Nat., 3 sér., VII, 376 (1847).

Teleutosori cafenii închis, apoi negri, alungiți și puțin bombați.

Teleutosporii subepidermici, bruni, prismatici ca formă și dezvoltați în șiruri, strîns lipiți unul de altul. Măsoară 13—36 × 12—18 μ.

Ciuperca a fost destul de frecventă pe materialul studiat.

III. ADELOMYCETAE (Fungi imperfecti)

A. SPHAEROPSIDALES-SPHAERIOIDACEAE

5. **Phoma exigua** Desm.

În Ann. Sci. Nat., 3 sér., IX, 282.

Picnidii foarte mici, aglomerate, subepidermice, globuloase, cu peretele brun închis, măsoară 78—150 μ diametru, cu osteolă de 9,4—13 μ diametru. Picnosporii sînt mici, hialini, de 4—6,6 × 2,2—2,6 μ, de formă ovală sau neregulată (fig. 4).

Această ciupercă a fost semnalată în țara noastră din anul 1941, provocînd pagube mai ales la inul de fuior.

6. **Phoma linicola** Bubàk, 1914

Syn.: *Phoma linicola* Pethybr. et Laffer., 1921.
Phoma linicola Naumov, Novosti mestnoi mikroflora, Mycology, Leningrad, vol. I, 1926.
Phoma linicola March. et Verpl., Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 59 (N. S. 9), 19 (1926).

Ciuperca identificată de noi ca *Phoma linicola* formează picnidii aglomerate, subepidermice, negre, globuloase, cu osteolă bine vizibilă. Picnosporii ies din picnidie risipiţi, sînt oval-cilindrici, drepţi, rotunjiţi la ambele capete, hialini, unicelulari, cu o picătură de grăsime la mijloc. Măsoară 6,5—10 ×3,3—3,8 μ (fig. 5).

În privinţa identificării acestei ciuperci există unele controverse în literatură. După diagnoza dată de P. Saccardo (14) , picnosporii

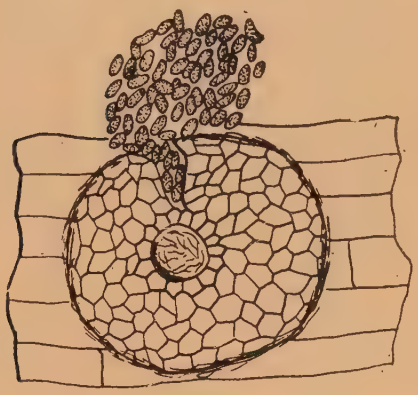


Fig. 4. — Picnidie cu picnospori de *Phoma exigua* Desm.

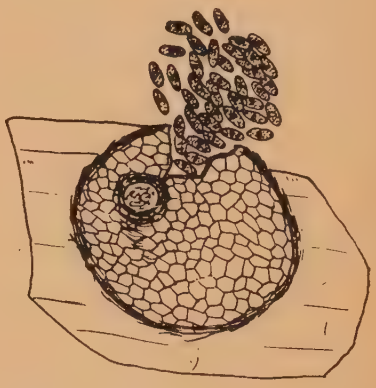


Fig. 5. — Picnidie cu picnospori de *Phoma linicola* Bubàk.

sînt cilindrici sau oblong-cilindrici, drepţi, rar puţin curbaţi, rotunjiţi la capete şi măsoară 7—11 ×2,5—3,5 μ. E. Rădulescu şi I. Bulinaru (12) citează, sub denumirea de *Phoma linicola* March., o ciupercă cu sporii hialini, unicelulari, cilindrici, ovoizi, drepţi sau uşor curbaţi, dar numai de 3—7 ×1,5—3 μ. După Marchal şi apoi Sorauer şi G. Viennot-Bourgin (21) picnosporii sînt elipsoidali şi măsoară 8,5 — 13 ×4—8,5 μ.

Specia descrisă de noi se apropie mai mult de diagnoza lui P. Saccardo.

Pînă acum nu a mai fost semnalată în ţara noastră.

7. **Phoma usitatissima** n. sp.

Formează picnidii aglomerate, superficiale, mai mici decît la specia precedentă (85—204 μ diametru) şi mai mari decît la *Phoma exigua*. Picnidiile sînt globuloase, brune, cu osteolă de 5—6 μ diametru, bine vizibilă. Picnosporii sînt hialini, ovali, ascuţiţi la capete, foarte regulaţi ca formă, spre deosebire de cei de la *Phoma exigua*, şi măsoară 8,2—10 ×3—5 μ (fig. 6). Fiind deosebiţi ca formă şi mărime de ai celorlalte specii de *Phoma* citate în literatură am considerat-o specie nouă pe care am denumit-o *Phoma usitatissima*.

Ciuperca a fost frecvent găsită pe materialul analizat.

8. **Macrophoma (Cylindrophoma) cylindrica** Passer.

Diagn., F. N. V., nr. 30., var. *lini* n. var.

Picnidiile dezvoltate în grupuri, întîi cufundate în substrat, apoi superficiale, negre, globuloase, de 148—220 μ diametru, cu osteolă bine

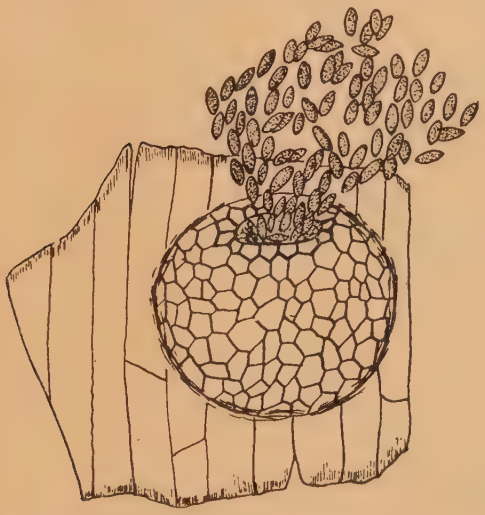


Fig. 6. — Picnidie cu picnospori de *Phoma usitatissima* n. sp.

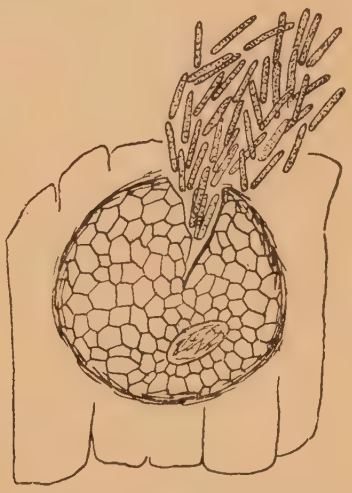


Fig. 7. — Picnidie cu picnospori de *Macrophoma* (*Cylindrophoma*) *cylindrica* Passer.

vizibilă. Picnosporii ies din picnidie în coloană compactă, sînt alungit-cilindrici, în formă de bastonașe, subțiri, cu capetele rotunjite, drepți, rareori puțin curbați, hialini, unicelulari, foarte regulați ca formă, măsurînd 9—20 × 2,5—3,3 μ (fig. 7).

Este destul de frecventă pe materialul studiat. Nu a fost găsită pînă acum la noi în țară.

În literatură *Macrophoma cylindrica* a fost semnalată numai pe tulpini moarte de *Pulicaria viscosa*. Dat fiind deosebirile de habitat și mai ales dimensiunea sporilor am considerat-o varietate nouă și am denumit-o *Macrophoma cylindrica* var. *lini*.

9. **Amerosporium Lini** n. sp.

Picnidii risipite, negre, subepidermice, turtite, chiar ușor convexe, fără deschidere. La bază sînt prevăzute cu peri lungi pînă la 105 μ și groși de 3,8—4 μ, de culoare brună-negricioasă spre bază și din ce în ce mai decolorați spre vîrf. Treimea superioară este prevăzută cu țepi fini, asemenea aristelor de la cereale. Picnosporii sînt fuziformi, aproape acicu-

lari, înguști, de culoare verzuie, de 10—14 × 2—3,3 μ, cei mai mulți fiind de 13,2 × 2,3 μ (fig. 8).

Specia de *Amerosporium* identificată de noi pe in, nu poate fi apropiată de nici una dintre speciile citate de P. Saccardo (14) și de

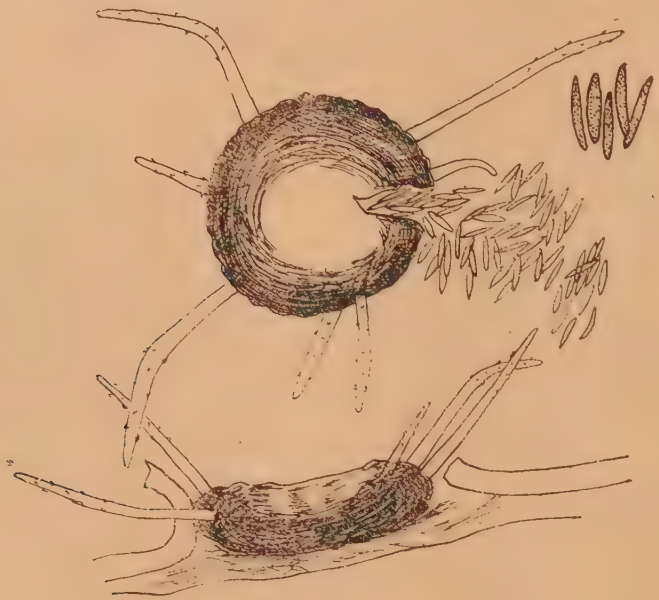


Fig. 8. — Picnidii cu picnospori de *Amerosporium Lini* n. sp.

W. Allescher (1) pe diferite plante-gazdă, pe de o parte datorită diagnozelor prea sumare, iar pe de altă parte habitatului deosebit pe care a fost găsită.

10. **Ascochyta linicola** Naum. et Vassil.

Naum., Novosti mestnoi mikroflora Mycology, Leningrad, vol. I, 1926.

Picnidii de culoare brună-negricioasă, subepidermice, risipite, ușor turtite, mai rar sferice, de 92—165 × 92—122 μ, prevăzute cu osteolă. Picnosporii sînt bicelulari, rar unicelulari, hialini, oval-alungiți, cu capetele puțin îngustate sau rotunjite. Dimensiunea picnosporilor variază în funcție de specia de in pe care o parazitează. De exemplu, pe varietatea de in Concurent, sporii aveau 15,8—16,8 × 3,3—4 μ, iar pe varietatea Svetoci 10,5—17,5 × 3,3—5 μ (fig. 9). Aceasta poate explica de ce în literatură sînt indicate dimensiuni variabile pentru această specie. Astfel după N. A. Naumov (10) mărimea picnosporilor de *Ascochyta linicola* este de

12—15×4—5 μ, după L. I. Dobrozrakova (4) 8—13×5—8 μ, iar după E. Rădulescu și I. Bulinaru (12) 5—6×2—2,5 μ.

În materialul cercetat de noi am găsit o formă de *Ascochyta* puțin deosebită de aceea menționată mai sus și care avea sporii ușor gălbui, iar capetele mai rotunjite, măsurînd 16,5—18×3—3,5 μ (fig. 10). Ți-

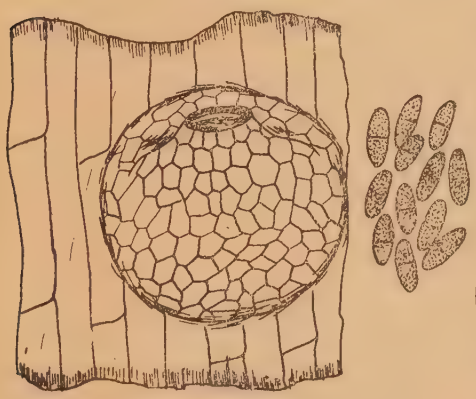


Fig. 9. — Picnidie cu picnospori de *Ascochyta linicola* Naum. et Vassil., pe soiul Concurent.

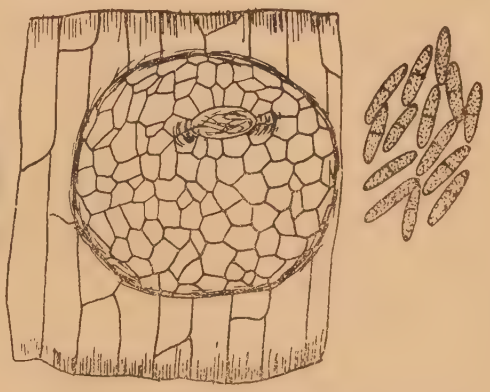


Fig. 10. — Picnidie de *Ascochyta linicola* Naum. et Vassil. cu alt tip de spori.

nînd seama de coloratia sporilor, această formă ar putea fi considerată o *Ascochytella* care însă nu a fost niciodată citată pe tulpinile de in. Prin faptul că deosebirile în forma sporilor sînt foarte mici, am considerat și această specie tot ca *Ascochyta linicola* Naum.

În literatură mai este citată o specie de *Ascochyta* pe in, anume *Ascochyta lini* Rostrup (Fungi in Bot. of the Faeroës, U, 314 1901; Sacc., Syll. Fung., XVIII, 337, 1906), care însă pare a fi diferită de specia găsită de noi prin mărimea sporilor și mai ales prin faptul că are sporii strangulați în dreptul septei, caracter neîntîlnit la specia descrisă de noi.

11. **Septoria linicola** (Speg.) Gar.

Brentzel E. W., Journ. Agric. Reserch., nr. 1, 1926.

Syn.: *Phlictaena linicola* Speg. Mycetes argentinensis, V, 389, în Ann. Mus. Nac. B. Aires, XX, 1910.

Formează pete mari (0,5—1 cm diametru) brune, în jurul tulpinilor sau numai pe o parte a lor, pe suprafața cărora se dezvoltă picnidiile. Acestea sînt plate, cu un perete pseudoparenchimatos, subțire și cu osteolă slab vizibilă. Picnosporii au forma unor bastonașe de diferite mărimi, cu capetele rotunjite, drepți sau îndoiți în formă de virgulă sau de S (fig. 11), hialini, cu 1—3 pereți transversali. Măsoară 20—40×2,2—2,5 μ.

Pe tulpini și capsule de in de diferite specii.

Pînă acum această ciupercă nu a fost găsită la noi în țară.

12. **Robillarda linicola** n. sp.

Picnidii globuloase sau uşor turtite, brune deschis, cu peretele parenchimatos, cu osteolă bine vizibilă, asemenea celor de la genurile *Phoma*, *Phyllosticta* etc. Picnosporii cilindrici, cu capetele rotunjite,

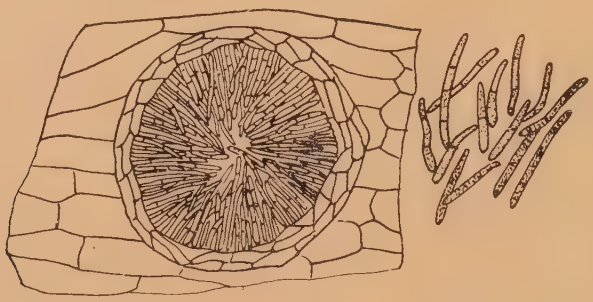


Fig. 11. — Picnidie cu picnospori de *Septoria linicola* (Speg.) Gar.

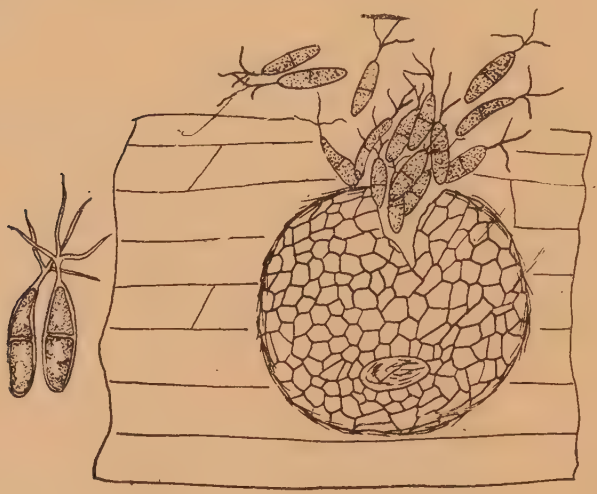


Fig. 12. — Picnidie şi picnospori de *Robillarda linicola* n. sp.

bicelulari, uşor colorați în brun. La unul din capete ei au un cil trifurcat, bine vizibil, filiform şi aproximativ de lungimea sporilor. Sporii măsoară 15—21 × 3—3,5 μ (fig. 12).

Ciuperca a fost găsită rar pe tulpinile de in cercetate. Ea a fost determinată ca specie nouă, întrucît nu corespunde nici uneia din speciile citate în literatură (Sacc., Syll. Fung., III, 408, 1884), pe diferite alte plante-gazdă decît pe in. Deosebirile constau atît în forma cît şi în dimensiunile picnosporilor.

B. **MELANCONIACEAE**

13. **Colletotrichum lini** Manus et Bolley

N. Dak. Agr. Exp. Stat. Bull., 57, 1932.
Syn.: *Colletotrichum lini* Bolley, 1910.
Colletotrichum linicola Pethybr. et Lafferty, 1918.
Gloeosporium lini Wester., 1915.

Pete circulare, brune sau cu centrul roz. Fructificații sub forma de lagăre cu conidii și conidiofori (fig. 13). Conidiile sînt ovale, drepte sau curbate, hialine, măsurînd 14,3—21,4 × 3—5,7 μ.

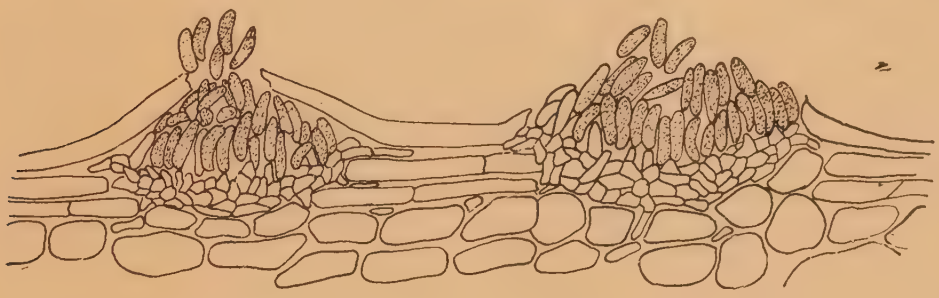


Fig. 13. — Lagăre de conidiofori și conidii de *Colletotrichum lini* Manus et Bolley.

14. **Vermicularia atramentaria** Berk. et Br., 1850

Specia identificată de noi se deosebește puțin de cea descrisă de B. N. Vassilievski și P. N. Karakulin (20) prin forma conidiilor pe care acești autori o dau: „alungit-cilindrice sau rareori măciucate, drepte în majoritatea cazurilor", mai apropiată de specia *Colletotrichum atramentarium* descrisă de G. Viennot-Bourgin (21). În materialul nostru conidiile sînt ascuțite la ambele capete, ușor curbate, avînd una din fețe puțin concavă iar cealaltă dreaptă sau puțin convexă. Forma aceasta de conidii, precum și prezența numeroșilor peri ne-au determinat să considerăm ciuperca noastră ca aparținînd genului *Vermicularia* și nu lui *Colletotrichum*.

Vermicularia atramentaria, identificată de noi, se deosebește de specia citată de H. Rost (13) pe plantele de in în putrefacție, prin forma dreaptă a conidiilor, capetele rotunjite și prin dimensiuni (12—27 × 2,5—5 μ, în loc de 16,5—26,5 × 2,5—3 μ cît măsoară conidiile speciei identificate de noi) (fig. 14).

C. MUCEDINACEAE

15. **Pestalozzia (Pestalotia) truncata** Lév. var. **Lini** n. var.

Acervuli grupaţi, globuloşi sau turtiţi, cu conţinutul brun, întîi subepidermici apoi superficiali, care la maturitate se deschid şi pun în

Fig. 14. — Lagăr cu conidiofori şi conidii de *Vermicularia atramentaria* Berk. et Br.

Fig. 15. — Lagăr de conidii şi conidiofori de *Pestalozzia* (*Pestalotia*) *truncata* Lév. var. *Lini* n. var

libertate conidiile. Conidioforii sînt simpli, hialini, neramificaţi şi adesea puţin mai lungi decît conidiile. Acestea la început sînt hialine sau uşor gălbui şi de formă măciucată, apoi devin oval-alungite, tetracelulare. Celulele mijlocii sînt mai mari, aproape cubice sau trapezoidale, de

culoare brună, cu pereții groși. Celulele de la capete sînt mai mici, hialine și cu pereții subțiri. Celula superioară este prevăzută cu 2–3 cili hialini, drepți sau ușor curbați, de 8,2–15,2×1 μ. Conidiile tetracelulare măsoară 17—21,4×6,6—8,2 μ (fig. 15).

Datorită habitatului deosebit de cel indicat în literatură (ramuri de *Quercus*, *Fagus*, *Padus*, *Eucaliptus*, *Salix*, *Populus* ș. a.) am considerat necesar a descrie ciuperca găsită pe tulpinile de in ca o varietate nouă și am denumit-o *Pestalozzia truncata* Lév. var. *Lini*.

К ИЗУЧЕНИЮ ГРИБНОЙ ФЛОРЫ РАСТЕНИЙ ЛЬНА

РЕЗЮМЕ

В работе описывается 15 паразитных и сапрофитных грибов, обнаруженных на большом количестве стеблей льна, собранных с участков, засеянных импортными семенами. Анализ стеблей проводился с целью обнаружения возможного присутствия карантинных паразитов.

Некоторые из обнаруженных грибов отмечены в литературе или на льне, или же на других растениях-хозяевах, другие же в литературных данных не фигурируют. Последние оказались или новыми разновидностями, или же новыми видами. Из всех описанных в работе грибов наибольшее значение для РНР имеет гриб Septoria linicola (Speg.) Gar. и его совершенная форма Mycosphaerella linorum (Wr.) Gar. R., впервые завезенные в РНР. Этот гриб фигурирует в перечне карантинных паразитов, как весьма опасный.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Перитеций с сумками и аскоспорами гриба Mycosphaerella linorum (Wr.) Gar. R.

Рис. 2. — Перитеций с сумками и аскоспорами гриба Mycosphaerella Lini. n. sp.

Рис. 3. — Перитеций с сумками и аскоспорами гриба Pleospora socialis Niessl. et Kunze f. lini Feltg.

Рис. 4. — Пикнида с пикноспорами гриба Phoma exigua Desm.

Рис. 5. — Пикнида с пикноспорами гриба Phoma linicola Bubák.

Рис. 6. — Пикнида с пикноспорами гриба Phoma usitatissima n. sp.

Рис. 7. — Пикнида с пикноспорами гриба Macrophoma (Cylindrophoma) cylindrica Passer.

Рис. 8. — Пикнида с пикноспорами гриба Amerosporium Lini n. sp.

Рис. 9. — Пикнида с пикноспорами гриба Ascochyta linicola Naum. et Vassil. на сорте „Конкурент".

Рис. 10. — Пикнида гриба Ascochyta linicola Naum. et Vassil. с другим видом спор.

Рис. 11. — Пикнида с пикноспорами гриба Septoria linicola (Speg.) Gar.

Рис. 12. — Пикнида с пикноспорами гриба Robillarda linicola n. sp.

Рис. 13. — Конидиальное ложе с конидиями гриба Colletotrichum lini Manus et Bolley.

Рис. 14. — Конидиальное ложе с конидиями гриба Vermicularia atramentaria Berk. et Br.

Рис. 15. — Конидиальное ложе с конидиями и конидиеносцами гриба Pestalozzia (Pestalotia) truncata Lév. var. Lini n. var.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA MYCOFLORE PARASITE DES PLANTES DE LIN

RÉSUMÉ

Cette Note est consacrée à 15 champignons parasites et saprophytes, trouvés sur un grand nombre de plantes de lin, issues de graines importées. L'analyse des tiges a été effectuée en vue de dépister les éventuels parasites de quarantaine.

Quelques-uns de ces champignons sont cités par la littérature soit sur le lin, soit sur d'autres plantes hôtes ; d'autres ne le sont pas. Ces derniers ont été établis être soit des variétés nouvelles, soit des espèces nouvelles. Parmi tous les champignons décrits, le plus important pour la République Populaire Roumaine est *Septoria linicola* (Speg.) Gar. et sa forme parfaite *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Gar. R., signalés pour la première fois dans le pays. Ce champignon figure sur la liste des parasites de quarantaine et est des plus nuisibles.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Périthèce à asques et ascospores de *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Gar. R.

Fig. 2. — Périthèce à asques et ascospores de *Mycosphaerella Lini* n. sp.

Fig. 3. — Périthèce à asques et ascospores de *Pleospora socialis* Niessl. et Kunze f. *lini* Feltg.

Fig. 4. — Pycnide à pycniospores de *Phoma exigua* Desm.

Fig. 5. — Pycnide à pycniospores de *Phoma linicola* Bubàk.

Fig. 6. — Pycnide à pycniospores de *Phoma usitatissima* n. sp.

Fig. 7. — Pycnide à pycniospores de *Macrophoma* (*Cylindrophoma*) *cylindrica* Passer.

Fig. 8. — Pycnide à pycniospores d'*Amerosporium Lini* n. sp.

Fig. 9. — Pycnide à pycniospores d'*Ascochyta linicola* Naum. et Vassil. sur la variété Concurent.

Fig. 10. — Pycnide d'*Ascochyta linicola* Naum. et Vassil. avec un autre type despores.

Fig. 11. — Pycnide à pycniospores de *Septoria linicola* (Speg.) Gar.

Fig. 12. — Pycnide à pycniospores de *Robillarda linicola* n. sp.

Fig. 13. — Loges de conidiophores et de conidies de *Colletotrichum lini* Manus et Bolley.

Fig. 14. — Loge de conidiophores et de conidies de *Vermicularia atramentaria* Berk. et Br.

Fig. 15. — Loge de conidies et de conidiophores de *Pestalozzia* (*Pestalotia*) *truncata* Lév. var. *Lini* n. var.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLESCHER W., in RABENHORST'S, *Kryptogamen Flora von Deutschland*, Leipzig, 1901, ed. a VI-a.
2. DIEDICKE H., *Kryptogamen Flora der Mark Brandenburg*, Cambridge, 1912, **IX**.
3. DICKSON J., *Diseases of field crops*, New York, 1956.
4. ДОБРОЗРАКОВА Л. И. и др., *Определитель болезней растений*, Москва-Ленинград, 1956.
5. GROVE W. B., *British stem and leaf fungi, Sphaerops*, 1935, **I**.
6. LAUBER u. RICHTER, in SORAUER, *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. Berlin, 1932, **III**, ed. a V-a.
7. MIGULA W., *Kryptogamen Flora von Deutschland*, Pilze, 1921, **III**, *4*, 1.
8. НАУМОВ Н. А., *Новости местной микрофлоры Mycology*, Ленинград, 1926, **I**.
9. — *Болезни сельскохозяйственных культур*, Ленинград, 1940
10. — *Болезни сельскохозяйственных растений*, Ленинград-Москва, 1952, изд. II.
11. OUDEMANS J., *Ennumeratio Systematica Fungorum*, Haga, 121, **III**.
12. RĂDULESCU E. și BULINARU I., *Bolile plantelor industriale*, Ed. agro-silvică, București, 1957.
13. ROST H., *Die Pasmo-Krankheit des Leins in Europa*, Angew. Botanik, 1937, *19*; 1938, *20*.
14. SACCARDO P., *Sylloge Fungorum*, Pavia, 1884, **III**; 1905, **XVII**; 1931, **XXV**.
15. SĂVULESCU A. și colab., *Dăunătorii, paraziții și buruienile de carantină*, Îndrumări tehnice, 1958, *71*.
16. SĂVULESCU TR., *Monografia Uredinalelor din R.P.R.*, București, 1953, **I** și **II**.
17. SĂVULESCU TR. și colab., *Starea fitosanitară din Romînia în anii 1940—1941, 1943*.
18. UBRISZY GABOR, *Növenykortan*, Budapesta, 1952.
19. UNAMUNO E., *Ennumeratio Esferops. Penins. Iber.*, Madrid, 1933.
20. ВАСИЛЬЕВСКИЙ Б. Н. и КАРАКУЛИН П. Н., *Параз. несовершенные грибы*, Москва-Ленинград, 1950, **II**.
21. VIENNOT-BOURGIN G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, Paris, 1949, **I** și **II**.

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XIII 1961

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
BRAD I., LASZLO IULIA, VALUŢĂ G. şi SOTIRIU V., Contribuţii la stabilirea unor indici biochimici şi fiziologici de rezistenţă la ger a cerealelor de toamnă	2	233
BORDEIANU T., TARNAVSCHI I., RADU F. I., BUMBAC ECATERINA, BOTEZ M. şi MARIN ANA, Studiu privind repausul de iarnă şi pragul biologic la mugurii floriferi de cais	4	427
BUICAN D., URTILĂ ST., IONESCU AL. şi LUPAŞ V., Contribuţii la studiul nutriţiei radiculare a grîului de toamnă şi a porumbului dublu hibrid în funcţie de regimul hidric şi îngrăşămintele aplicate	1	75
CHIRIŢĂ D. C., Contribuţii la sistematica regimurilor de apă din solurile R.P.R.	3	405
COJENEANU NATALIA, Etapele de creştere şi de dezvoltare la cais în legătură cu rezistenţa la ger	1	49
COSMA DORINA, SORAN VIOREL şi RADOVICI MARIA, Observaţii cu privire la existenţa unui strat viu de celule în tegumentele seminale	4	441
CSÜRÖS ST. şi RESMERIŢĂ I., Procesul evolutiv al pajiştilor de *Festuca rubra* L. din Transilvania	2	223
CUPCEA EMILIA şi STOICOVICI LUCIA, Influenţa acizilor 2,4-diclorfenoxiacetic şi monoiodacetic asupra respiraţiei seminţelor în curs de germinaţie	3	357
DIACONU PETRE, O metodă expeditivă pentru determinarea viabilităţii polenului de porumb	4	529
ELIADE EUGENIA, Cîteva micromycete noi pentru flora R.P.R. recoltate din Masivul Bucegi	1	7
GEORGESCU C. C., CATRINA I. şi TUTUNARU V., Cercetări asupra procesului de refacere a coroanei şi a intensităţii de transpiraţie a molizilor atacaţi de *Lymantria monacha* L.	4	467
GRINVALD CLARA, GUTENMAHER I. şi MAVROMATI ELENA, Studiul genetic al hibrizilor grîu-secară	3	369
GRUIA LUCIAN, Alge noi pentru flora R.P.R. (I)	4	539
HULEA ANA şi NEAGU-ŢÎRCOVNICU MARINA, Contribuţii la cunoaşterea microflorei de pe plantele de in	4	547
MIHALCA GH., Contribuţii la studiul înrădăcinării portaltoilor în silvostepă, al identificării şi recunoaşterii lor după rădăcină	1	99
MORARIU I. şi PARASCAN D., Buruienile perdelelor forestiere de la Jegălia (Bărăgan)	2	203
NYÁRÁDY I.E., Despre stadiul actual al cercetărilor referitoare la flora Carpaţilor din R.P.R.	3	417

	Nr.	Pag.
PANDELE IULIANA, Conținutul în caroten (provitamina A) și în riboflavină (vitamina B_2) al principalelor specii de legume cultivate în țara noastră .	1	113
POENARU I., LĂZĂRESCU V. și CORBEANU STELA, Contribuții la studiul dinamicii creșterii lăstarului și a frunzelor la vița de vie	1	87
POP EMIL și SORAN VIOREL, Cercetări privind natura fizică și chimică a substanțelor vacuolare responsabile de formarea corpusculilor cu coloranții vitali bazici	3	313
POPESCU A. D. și TĂNASE VIORICA, Despre acțiunea îngrășămintelor chimice cu N, P și K asupra unor procese fiziologice la porumb (Notă preliminară)	1	59
POPESCU-ZELETIN I., MOCANU G. V. și PUIU S., Cercetări privind evoluția arborilor defoliați de *Lymantria monacha* L.	3	383
POPESCU-ZELETIN I., MOCANU G. V. și PUIU S., Cercetări privind structura și dinamica creșterii radiale în perioada de vegetație la arborete de *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier (cv. 'marilandica')	4	477
RAICU P. și EREMIA P., Cercetări comparative privind biologia înfloritului la hibridul dublu de porumb Warwick 401, la hibrizii simpli și liniile consangvinizate care îl formează	2	243
SĂLĂGEANU N. și ATANASIU L., Despre fotosinteza la frunzele persistente ale unor specii în decursul iernii	4	517
SĂNDOIU D., SLUȘANSCHI H., RAIU ILEANA și MILIȚESCU LIVIA, Influența secetei experimentale din sol, în diferite faze de vegetație, asupra producției și acumulării componentelor chimice la orz	4	449
SĂNDULESCU R. și LANDAUER I., Studiul hibrizilor F_1 obținuți prin încrucișare sexuată între diferite specii de tutun	2	261
SĂVULESCU ALEXANDRU, FURNICĂ HORAȚIU și ENESCU VALERIU, Contribuții la cunoașterea stejăretelor din șesul Bîrsei	2	273
SĂVULESCU ALICE, COICIU EVDOCHIA, BECERESCU D., ȘTEFĂNESCU A., PUȘCAȘU A., MOGA RODICA și BOJOR O., DRAGOMIRESCU-MANUCHIAN MARIA, PLATON FLORENTINA, Cercetări asupra producerii cornului secarei în R.P.R.	2	149
SINIUHIN M.A. și SALNA I.L., Caracteristica electrofiziologică a reacțiilor de răspuns ale plantelor la acțiunea factorilor externi	3	337
STĂNESCU NELLY, Schimbări fiziologice și biochimice produse de ciuperca *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen în plantele de grîu	1	129
ȘTEFUREAC I. TRAIAN și ȚEGULESCU VENERA, Contribuții la cunoașterea characeelor din R.P.R.	2	175
TARNAVSCHI T. ION și RĂDULESCU DIDONA, Contribuții la cunoașterea morfologiei microsporilor de *Cucurbitaceae*	1	29
ZAMFIRESCU N. și URTILĂ ST., Influența luminii asupra absorbției fosforului la porumb și soia determinată cu ajutorul izotopului P^{32}	4	507

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XIII 1961

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

	№	Стр.
БОРДЕЯНУ Т., ТАРНАВСКИ И., РАДУ И. Ф., БУМБАК ЕКАТЕРИНА, БОТЕЗ М. и МАРИН АНА, Исследование зимнего покоя и биологического порога у цветочных почек абрикоса	4	427
БРАД И., ЛАСЛО ЮЛИЯ, ВАЛУЦЭ Г. и СОТИРИУ В., К установлению некоторых биохимических и физиологических показателей морозоустойчивости озимых зерновых	2	233
БУЙКАН Д., УРТИЛЭ С., ИОНЕСКУ А. и ЛУПАШ В., К изучению корневого питания озимой пшеницы и двойных гибридов кукурузы в зависимости от водного режима и внесенных удобрений	1	75
ГРИНВАЛЬД КЛАРА, ГУТЕНМАХЕР И. и МАВРОМАТИ ЕЛЕНА, Генетическое изучение гибридов пшеницы с рожью	3	369
ГРУЯ ЛУЧИАН, Новые для флоры РНР формы водорослей (I)	4	539
ДЖЕОРДЖЕСКУ К. К., КАТРИНА И. и ТУТУНАРУ В., Изучение процесса восстановления кроны и интенсивности транспирации поврежденных монашенкой (Lymantria Monacha L.) елей	4	467
ДИАКОНУ ПЕТРЕ, Быстрый метод определения жизнеспособности пыльцы кукурузы	4	529
ЗАМФИРЕСКУ Н. и УРТИЛЭ СТ., Влияние света на поглощение фосфора у кукурузы и сои, определенное с помощью изотопа P^{32}	4	507
КИРИЦЭ К. Д., К вопросу систематики водных режимов почв РНР	3	405
КОЖЕНЯНУ НАТАЛИЯ, Этапы роста и развития абрикоса в связи с его морозоустойчивостью	1	49
КОСМА ДОРИНА, СОРАН ВИОРЕЛ и РАДОВИЧ МАРИЯ, Замечания относительно существования слоя живых клеток в семенных оболочках	4	441
КСЮРОС Ш. и РЕЗМЕРИЦЭ И., Процесс эволюции лугов овсяницы красной (Festuca rubra L.) в Трансильвании	2	223
КУПЧА ЭМИЛИЯ и СТОЙКОВИЧ ЛУЧИЯ, Влияние 2, 4-дихлорфеноуксусной и моноиодуксусной кислот на дыхание семян во время их прорастания	3	357
МИХАЛКА Г., К изучению укоренения подвоев в условиях лесостепи, их идентификация и распознавание по корням	1	99
МОРАРИУ И. и ПАРАСКАН Г., Сорняки лесозащитных полос в Жегэлии (Бэрэган)	2	203
НИАРАДИ Е. И., О современной стадии исследования флоры Карпат РНР	3	417

	№	Стр.
ПАНДЕЛЕ ЮЛИАНА, Содержание каротина (провитамина А) и рибофлавина (витамина B_2) в основных видах культивируемых в РНР овощей	1	113
ПОЕНАРУ И., ЛЭЗЭРЕСКУ В. и КОРБЯНУ СТЕЛА, К изучению динамики роста побега и листьев виноградной лозы	1	87
ПОП ЭМИЛЬ и СОРАН ВИОРЕЛ, Изучение физической и химической природы вакуольных веществ, обусловливающих образование телец с прижизненными щелочными красителями	3	313
ПОПЕСКУ Д. А. и ТЭНАСЕ ВИОРИКА, Влияние химических удобрений с N, P и K на некоторые физиологические процессы у кукурузы (Предварительное сообщение)	1	59
ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН И., МОКАНУ В. Г. и ПУЮ С., Изучение эволюции деревьев, подвергшихся дефольяции монашенкой (Lumantria monacha L.)	3	383
ПОПЕСКУ ЗЕЛЕТИН И., МОКАНУ В. Г. и ПУЮ С., Изучение структуры и динамики радиального ирироста в течение вегетационного периода в древостоях Populus × euramericana (Dode) Guinier cv. ('marilandica')	4	477
РАЙКУ И. и ЕРЕМИЯ П., Сравнительное исследование биологии цветения у двойного гибрида кукурузы Варвик 401 и у образующих его простых гибридов и инцухтных линий	2	243
САНДОЮ Д., СЛУШАНСКИЙ Х., РАЮ ИЛЯНА и МИЛИТЕСКУ ЛИВИЯ, Влияние искусственной почвенной засухи в различных вегетационных фазах на урожай ячменя и на накопление в нем химических компонентов	4	449
СИНЮХИН А. М. и САЛНА Л. И., Электрофизиологическая характеристика ответных реакций растений на внешние воздействия	3	337
СТЭНЕСКУ НЕЛЛИ, Физиологические и биологические изменения, вызываемые грибом Ustilago tritici (Pers.) Jensen у растений пшеницы	1	129
СЭВУЛЕСКУ АЛЕКСАНДРУ, ФУРНИКА ХАРАЦИУ и ЕНЕСКУ ВАЛЕРИУ, К изучению дубовых лесов в низменности Бырсы	2	273
СЭВУЛЕСКУ АЛИС, КОЙЧИУ ЕВДОКИЯ, БЕЧЕРЕСКУ Д., ШТЕФЭНЕСКУ А., ПУШКАШУ А., МОГА РОДИКА, БОЖОР О., ДРАГОМИРЕСКУ-МАНУКИАН МАРИЯ и ПЛАТОН ФЛОРЕНТИНА, Исследования по выращиванию спорыньи в РНР	2	149
СЭЛЭДЖАНУ Н. и АТАНАСИУ Л., О фотосинтезе у неопадающих листьев некоторых видов в течение зимы	4	517
СЭНДУЛЕСКУ Р. и ЛАНДАУЕР И., Изучение гибридов F_1, полученных путем полового скрещивания между различными видами табака	2	261
ТАРНАВСКИЙ ИОН Т. и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, К изучению морфологии микроспор у тыквенных (Cucurbitaceae)	1	29
ХУЛЯ АНА и НЯГУ-ЦЫРКОВНИКУ МАРИНА, К изучению грибной флоры растений льна	4	547
ШТЕФУРЯК ТРАЯН И. и ЦЕКУЛЕСКУ ВЕНЕРА, К изучению харовых водорослей ((Char. les)) РНР	2	175
ЭЛИАДЕ ЕУДЖЕНИЯ, Некоторые новые виды микромицетов во флоре РНР, обнаруженные в горном массиве Бучедж	1	7

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

SÉRIE BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XIII 1961

INDEX ALPHABÉTIQUE

	N°	Page
BRAD I., LASZLO IULIA, VALUȚĂ G. et SOTIRIU V., Contribution à la détermination de quelques indices biochimiques et physiologiques de résistances aux gelées des céréales d'automne	2	233
BORDEIANU T., TARNAVSCHI I., RADU I. F., BUMBAC ECATERINA, BOTEZ M. et MARIN ANA, Etude du repos hivernal et du seuil biologique des bourgeons à fleurs de l'abricotier	4	427
BUICAN D., URTILĂ ST., IONESCU AL. et LUPAȘ V., Contribution à l'étude de la nutrition radiculaire du blé d'hiver et du maïs hybride double, en raison du régime hydrique et de la fumure	1	75
CHIRIȚĂ D. C., Contribution à la systématique des régimes d'eau des sols de la République Populaire Roumaine	3	405
COJENEANU NATALIA, Les étapes de croissance et de développement de l'abricotier, eu égard à sa résistance aux gelées	1	49
COSMA DORINA, SORAN VIOREL et RADOVICI MARIA, Observations relatives à l'existence d'une couche de cellules vivantes dans les téguments séminaux	4	441
CSÜRÖS ST. et RESMERIȚĂ I., Evolution des prairies à *Festuca rubra* L. de Transylvanie	2	223
CUPCEA EMILIA et STOICOVICI LUCIA, Influence des acides 2,4-dichlorphénoxyacétique et monoïodacétique sur la respiration des semences, au cours de la germination	3	357
DIACONU PETRE, Une méthode expéditive pour déterminer la viabilité du pollen du maïs	4	529
ELIADE EUGENIA, Quelques micromycètes nouveaux pour la flore de la République Populaire Roumaine, récoltés dans le massif des Bucegi	1	7
GEORGESCU C. C., CATRINA I. et TUTUNARU V., Recherches sur le processus de restitution de la couronne et sur l'intensité de la transpiration des épicéas attaqués par *Lymantria monacha* L.	4	467
GRINVALD CLARA, GUTENMACHER I. et MAVROMATI ELENA, Etude génétique des hybrides blé-seigle	3	369
GRUIA LUCIAN, Algues nouvelles pour la flore de la République Populaire Roumaine (I)	4	539
HULEA ANA et NEAGU-ȚÎRCOVNICU MARINA, Contribution à l'étude de la mycoflore parasite des plantes de lin	4	547
MIHALCA GH., Contribution à l'étude du racinement des porte-greffes dans la steppe à forêt, de leur identification et reconnaissance d'après les racines	1	99

	No	Page
MORARIU I. et PARASCAN D., Les mauvaises herbes des écrans forestiers de Jegălia (Bărăgan)	2	203
NYÁRÁDY I. E., Du stade actuel des recherches sur la flore des Carpates roumaines	3	417
PANDELE IULIANA, Teneur en carotène (provitamine A) et riboflavine (vitamine B_2) des principales espèces de légumes cultivés dans la R. P. Roumaine	1	113
POENARU I., LĂZĂRESCU V. et CORBEANU STELA, Contribution à l'étude de la marche de la croissance des pousses et des feuilles de vigne	1	87
POP EMIL et SORAN VIOREL, Recherches sur la nature physique et chimique des substances vacuolaires génératrices de corpuscules avec les colorants vitaux basiques	3	313
POPESCU A. D. et TĂNASE VIORICA, De l'action des engrais chimiques aux N, P et K sur certains processus physiologiques du maïs (Note préliminaire)	1	59
POPESCU-ZELETIN I., MOCANU G. V. et PUIU S., Recherches sur l'évolution des arbres défeuillés par *Lymantria monacha* L.	3	383
POPESCU-ZELETIN I., MOCANU G. V. et PUIU S., Recherches sur la structure et la dynamique de l'accroissement radial pendant la période de végétation d'un peuplement de *Populus* × *Euramericana* (Dode) Guinier (cv. 'marilandica')	4	477
RAICU P. et EREMIA P., Recherches comparatives sur la biologie de la floraison chez l'hybride double de maïs Warwick 401, chez les hybrides simples et chez les lignées consanguines qui le forment	2	243
SĂLĂGEANU N. et ATANASIU L., De la phytosynthèse de quelques espèces à feuilles persistantes, en hiver	4	517
SĂNDOIU D., SLUŞANSCHI H., RAIU ILEANA et MILIŢESCU LIVIA, Influence de la sécheresse expérimentale du sol, à différentes phases de la végétation de l'orge, sur le rendement et l'accumulation des composants chimiques dans la plante	4	449
SĂNDULESCU R. et LANDAUER I., Etude des hybrides F_1 obtenus par croisement sexué entre différentes espèces de tabac	2	261
SĂVULESCU ALEXANDRU, FURNICĂ HORAŢIU et ENESCU VALERIU, Contribution à la connaissance des peuplements de chêne pédonculé de la plaine de la Bîrsa	2	273
SĂVULESCU ALICE, COICIU EVDOCHIA, BECERESCU D., ŞTEFĂNESCU A., PUŞCAŞU A., MOGA RODICA et BOJOR O., DRAGOMIRESCU-MANUCHIAN MARIA, PLATON FLORENTINA, Recherches sur la production de l'ergot de seigle dans la République Populaire Roumaine	2	149
SINIUHIN M. A. et SALNA I. L., Caractéristiques électrophysiologiques des réactions de réponse des plantes à l'action des facteurs externes	3	337
STĂNESCU NELLY, Changements physiologiques et biochimiques déterminés par le champignon *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen dans la plante de blé	1	129
ŞTEFUREAC I. TRAIAN und ŢECULESCU VENERA, Beiträge zur Kenntnis der Characeen aus der Rumänischen Volksrepublik	2	175
TARNAVSCHI T. ION et RĂDULESCU DIDONA, Données sur la morphologie des microspores des *Cucurbitaceae*	1	29
ZAMFIRESCU N. et URTILĂ ST., Influence de la lumière sur l'absorption du phosphore par les plantes de maïs et de soja, déterminée à l'aide de l'isotope P^{32}	4	507

Pentru a vă asigura o colecție completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentul Dvs. pentru anul 1961.

ABONAMENTELE SE FAC LA OFICIILE POȘTALE, AGENȚIILE POȘTALE, PRIN FACTORII POȘTALI ȘI DIFUZORII VOLUNTARI DIN ÎNTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII.

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.

BIOLOGIE VEGETALĂ

* * * **Flora Republicii Populare Romîne**, *vol. VII*, 663 p., 37,50 lei

AL. BORZA, **Flora şi vegetaţia Văii Sebeşului**, ,,Biblioteca de biologie vegetală II", 328 p. + 2 pl., 25,50 lei

EMIL POP, **Mlaştinile de turbă din Republica Populară Romînă**, ,,Biblioteca de biologie vegetală", 516 p., 28,60 lei

* * * **Darvinismul şi problema evoluţiei în biologie**, 231 p., 9,60 lei

* * * **Starea fitosanitară în Republica Populară Romînă în anul 1957—1958**, ,,Metode, rapoarte, memorii", 107 p. + 1 pl., 5 lei

* * * **Ocrotirea Naturii**, Buletinul Comisiei pentru ocrotirea monumentelor naturii, 5, 205 p. + 4 pl., 13,60 lei

* * * **Probleme actuale de biologie şi ştiinţe agricole. Lucrare dedicată Acad. Prof. D. Ionescu-Şişeşti cu prilejul împlinirii a 75 de ani**, 782 p. + 9 pl., 53 lei

ŞTIINŢE AGRICOLE

* * * **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Moldova**, ,,Metode, rapoarte, memorii", 561 p., 24,90 lei

* * * **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Oltenia**, ,,Metode, rapoarte, memorii", 271 p., 10,10 lei

* * * **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în sud-estul Transilvaniei**, ,,Metode, rapoarte, memorii", 245 p., 10 lei

* * * **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Bărăgan** ,,Metode, rapoarte, memorii", 305 p., 13,60 lei

* * * **Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.**, 287 p. + 10 pl., 18,50 lei

* * * **Ampelografia Republicii Populare Romîne**, *vol. II*, 748 p. + 38 pl., 93 lei; *vol. III*, 692 p. + 37 pl., 49,50 lei

* * * **Analele Institutului de cercetări agronomice, vol. XXVII, seria A. Agroclimatologie, Pedologie, Agrochimie şi Amelioraţii**, 191 p. + 8 pl., 8,40 lei

* * * **Analele Institutului de cercetări agronomice, vol. XXVII, seria B, Agrotehnică. Păşuni şi Fînețe. Economie şi Organizarea agriculturii socialiste**, 311 p. + 5 pl., 11,40 lei

* * * **Analele institutului de cercetări agronomice, vol. XXVII seria C. Fiziologie, Genetică, Ameliorare, Protecţia plantelor şi Tehnologie agricolă**, 387 p. + 5 pl., 15,30 lei

* * * **Protecţia plantelor în sprijinul zonării producţiei agricole în R.P.R.**, 417 p., 18,50 lei

Din

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

*Seria BIOLOGIE VEGETALĂ**)

au apărut:

t. I, 1948—49, 10 n-re (a 2,13 lei);
t. II, 1950, 6 n-re (a 2 lei);
t. III, 1951, 4 n-re (a 4 lei);
t. IV, 1952, 4 n-re (a 4 lei);
t. V, 1953, 4 n-re (a 4 lei);
t. VI, 1954, 4 n-re (a 4 lei);
t. VII, 1955, 4 n-re (a 5 lei);
t. VIII, 1956, 4 n-re (a 6 lei);
t. IX, 1957, 4 n-re (a 4 lei);
t. X, 1958, 4 n-re (a 4 lei);
t. XI, 1959, 4 n-re (a 4 lei);
t. XII, 1960, 4 n-re (a 4 lei);
t. XIII, 1961, primele 3 n-re (a 4 lei).

Numerele curente se găsesc de vînzare la

LIBRĂRIA ACADEMIEI R.P.R.

Bucureşti, Calea Victoriei 27, sau la orice librărie ştiinţifică din ţară.

Se pot comanda şi prin poştă la secţia „Cartea prin poştă" de pe lîngă Librăria Academiei R.P.R., sau la Librăria

„CARTEA PRIN POŞTĂ"

Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, raionul Stalin.

Abonamentele se fac la oficiile poştale, prin factorii poştali şi difuzorii voluntari din întreprinderi şi instituţii.

Pentru străinătate, cererile de numere izolate sau de abonamente se fac prin Întreprinderea de stat pentru comerţ exterior „Cartimex" I.S.C.E., str. Aristide Briand nr. 14, sau Căsuţa poştală 134—135, Bucureşti.

---

*) Tomurile I—IX au apărut sub titlul BULETIN ŞTIINŢIFIC, avînd ca subtitlu: t. I—A. MATEMATICĂ, FIZICĂ, CHIMIE, GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE; t. II — Seria: GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE; t. III — VII, nr. 2 — SECŢI(UNE)A DE ŞTIINŢE *BIOLOGICE*, AGRONOMICE, GEOLOGICE ŞI GEOGRAFICE; t. VII, nr. 3—4 — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (ŞI) SECŢIA DE GEOLOGIE ŞI GEOGRAFIE; t. VIII — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE, t. IX — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (SERIA *BOTANICĂ*).

I. P. 2, c. 4044

Lei 4.—